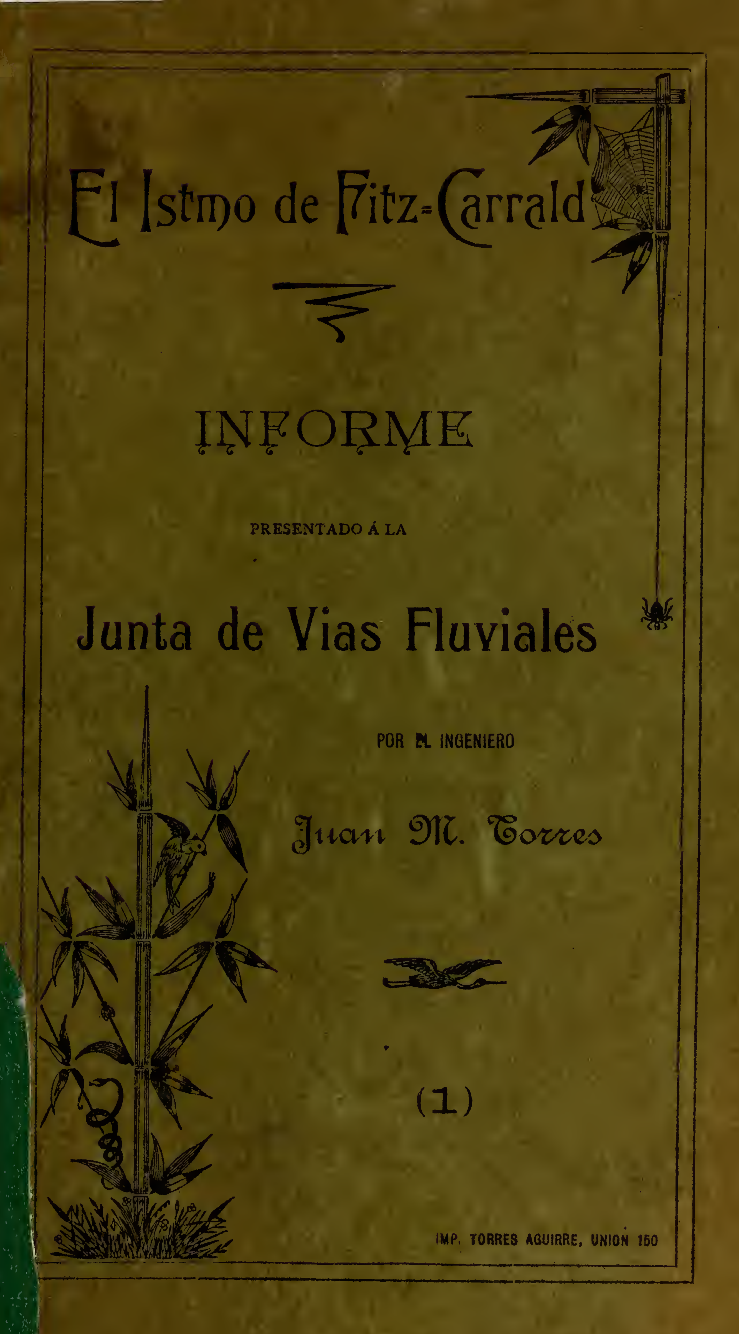


El Istmo de Fitz-Carrald

INFORME

PRESENTADO Á LA

Junta de Vias Fluviales

POR EL INGENIERO

Juan M. Torres

(1)

IMP. TORRES AGUIRRE, UNION 150



El Itsmo de Fitz-Carrald



INFORME

QUE PRESENTA Á LA



Junta de Vias Fluviales

EL INGENIERO

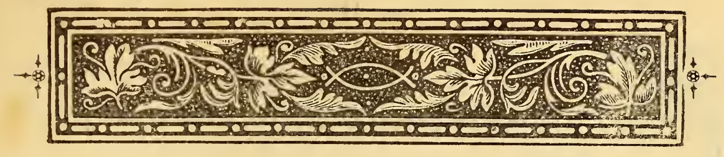
Juan M. Torres



LIMA

IMP. TORRES AGUIRRE, UNION 150

1903



El Istmo de Fitz-Carrald

El Comercio — Lima, 16 de Octubre de 1903.

La Junta de «Vías Fluviales» acaba de publicar el informe del ingeniero de la comisión exploradora del «Istmo de Fitz-Carrald,» la cual partió de Iquitos en julio de 1901, bajo las órdenes del coronel don Ernesto La Combe, y que, después de llenar en gran parte su cometido, llegó á esta capital en julio del año pasado.

El importante informe, cuyo autor es, como lo hemos dicho, el Ingeniero técnico de la Comisión, señor Juan Manuel Torres, abraza un estudio completo de la orografía de esa región montañosa, á pesar de que sus apuntes y observaciones se perdieron en el naufragio de la lancha «Manu» en que viajaba la Comisión exploradora.

Los ríos, que son las vías naturales del porvenir, han sido estudiados aisladamente por el señor Torres, y clasificados con acopio de datos estadísticos y cifras precisas que permiten apre-

ciar el valor de lo que el informante llama *la vía estratégica, comercial y científica.*

El informe está dividido en diez partes: las seis primeras son otros tantos estudios de los ríos «Mishahua,» «Serjalí,» «Cashpajalí,» «Manú,» «Madre de Dios» y «Tambopata;» la séptima está concretada al célebre «Varadero Fitz-Carrald»; la octava, á un rápido estudio del Alto Ucayali y del «Urubamba»; la novena, á la meteorología de la región explorada; y la décima, al estudio del conjunto expresado en un mapa general.

Por este resumen se puede apreciar la utilidad que tendrá ese informe en los nuevos estudios que se hagan de esa región, cuya hidrografía, por la distribución feliz de sus ríos, ha de ser factor importante para el desarrollo comercial de esa región.

El Istmo de Fitz-Carrald

La Opinión Nacional—Lima, 16 de Octubre de 1903.

Con este título ha llegado á nuestra mesa de redacción una importante obra, conteniendo los informes del Ingeniero don Juan M. Torres y del oficial de marina don José M. Olivera, miembros de la Comisión que á órdenes del coronel La Combe, exploró el año pasado la zona interhidrográfica del Ucayali y Madre de Dios.

Acompañan á esta obra una colección de veintidos mapas, conteniendo los planos, perfiles, etc., etc., tanto de los ríos como del «Istmo Fitzcarrald,» levantados por el citado ingeniero Torres.

El informe de éste, que ocupa cuarenta y dos pliegos en gran formato, es un trabajo científico acabado, abundante en datos de toda especie, como también en conclusiones provechosas para la industria, el comercio y la administración pública.

Estudia particularmente y en detalle cada uno de los ríos que atravesó la Comisión, desde los que bañan la zona del Ucayali, hasta los de la del Madre de Dios. Describe con claridad sus sinuosidades y parciales direcciones, calidad y número de sus tributarios, naturaleza de su lecho y riberas, perfil longitudinal de su talweg y perfiles transversales, velocidad de sus aguas, anchura del cauce, etc., tan minuciosamente como es posible, para presentar su carácter de navegabilidad con precisión indiscutible. Deduce, en fin de este estudio, las condiciones en que se puede llevar con éxito el tráfico en cada uno de los ríos, presentándolos, así, accesibles tanto á la acción del Gobierno, como de la industria gomera y comercio de Iquitos.

La comunicación de las hoyas estudiadas, por medio de sendas ó trochas, que constituye lo que los naturales de Loreto denominan varaderos, ha merecido

de parte del ingeniero Torres, especial y delicado estudio. Indica la más práctica y sencilla, y la presenta como la vía comercial por excelencia. Llama la atención sobre su importancia, y haciendo un estudio comparativo con las demás vías terrestres existentes, con la incómoda y peligrosa del río Madera, deduce que es la del porvenir, y á la que debe congregar todos sus esfuerzos el Supremo Gobierno.

. . . .
. . . .
. . . .

El Istmo de Fitz-Carrald

El Tiempo — Lima, 17 de Octubre de 1903.

De alta importancia para la Geografía del Perú, es el trabajo que ha publicado el señor Juan M. Torres, Ingeniero de la Comisión presidida por el coronel Lacombe, que el año último exploró el istmo de Fitz-Carrald.

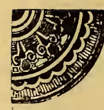
El problema de unir las hoyas hidrográficas de nuestros dos grandes ríos del Oriente, el Ucayali y el Madre de Dios, despertó siempre la atención de nuestros estadistas y hombres de ciencia. En 1901, el Gobierno comisionó al coronel Lacombe para que, en unión del ingeniero Torres y

del alférez de fragata don José M. Olivera, efectuase aquella penosa é interesante exploración.

No exento de peripecias fué el viaje á través de las selvas, surcando ríos torrentosos y luchando diariamente con las dificultades sin cuento que presenta la montaña, mayores todavía en esas inexploradas regiones. Pero la fé y el entusiasmo de los expedicionarios vencieron inconvenientes y tropiezos, y después de un año de viaje, pudieron llegar á Sandia, habiendo partido de Iquitos.

El resultado de los trabajos de la Comisión preséntalo ahora el ingeniero señor Torres en un voluminoso folleto de 184 páginas, dividido en diez partes que estudian sucesivamente los ríos de la hoya del Ucayali, los de la hoya del Madre de Dios, el Istmo ó *varadero* de Fitz-Carrald, los ríos Alto Ucayali y Urubamba y la meteorología de esas regiones. Termina el folleto con un resumen de los trabajos del señor Torres, que contiene conclusiones exactas sobre la navegabilidad de esos ríos, demostrando la superioridad de la ruta de Fitz-Carrald sobre todas las otras vías.

Aparte de su importancia científica, el informe del señor Torres es de alto interés nacional, por la multitud de datos relativos á nuestras viejas cuestiones de límites y por el acierto con que señala las condiciones estratégicas de la ruta explorada.



Obra importante

LA EVOLUCIÓN—Lima, 17 de Octubre de 1903

Tenemos el gusto de acusar recibo de la tercera producción de la Junta de Vías Fluviales referente al resultado de los trabajos de la Comisión Exploradora del Istmo de Fitz-Carrald.

Nos encontramos al frente de un trabajo científico de verdadero valor y á todas luces importante. Al estudio detallado, á la minuciosa investigación, siguen las conclusiones severas é imparciales, de provecho inmediato, nacional y particular. El Supremo Gobierno posée ya datos nuevos y de gran alcance de regiones que hasta hace poco no habían merecido estudio alguno. La industria gomera tiene ya á su alcance una zona rica y virgen de explotación provechosa.

La obra á que nos referimos contiene los informes del ingeniero de la Comisión don Juan M. Torres y del oficial de marina don José M. Olivera.

El primero es extenso y minucioso hasta el detalle. Contiene diez secciones. Las seis primeras están dedicadas al estudio de los ríos recorridos por la Comisión, tanto los de la hoya hidrográfica del Ucayali, como los del Madre de Dios. Los ríos Alto Ucayali, Urubamba, Mishahua y Serjalí de la primera, los Cashpajali, Manú, Madre de Dios y Tambopata de la segunda, están

perfectamente ya bajo el dominio de la ciencia, presentan nuevo campo de explotación á la decadente industria de la goma.

«Cada río ha merecido un estudio detallado especial». Después de la descripción general de su plano, divagaciones y arrumbamiento general, se estudia la naturaleza de su lecho y riberas, calidad de sus corrientes, malos pasos, anchura, longitud y variedad de su fondo, para concluir con las condiciones de navegabilidad que le rodean, el modo como debe llevarse á cabo ésta por embarcaciones á vapor y el tipo apropiado. Se fija por fin en cada región hasta en los lugares en que existe madera apropiada para combustible, como también las producciones más abundantes, naturaleza del suelo y de su feracidad.

Después de una exposición tan detallada de cada hoya en particular se estudia en la séptima parte, su relación por medio de los istmos ó varaderos, se deduce su practicabilidad y presenta el antiproyecto respectivo.

La octava sección se ha dedicado á la meteorología y en cuadros detallados, de observaciones diarias y horarias, se hace un estudio completo de la climatología de la región montañosa recorrida.

Por fin en la última parte, que es el resumen general, el ingeniero Torres con la certeza del investigador científico que tiene perfecta posición de lo que

Y afirma, presenta, seguro de no ser refutado, condiciones precisas y de gran valor científico é industrial.

1.° Deduce y sostiene la perfecta navegación de los ríos que bañan las zonas del Ucayali y Madre de Dios, desmintiendo así las fábulas y exageradas descripciones que anteriormente se han hecho de algunos de ellos. Señala en detalle el tipo de embarcación para llevarla á cabo con éxito, hasta las horas efectivas que se emplearían. Demuestra *que desde Iquitos hasta el río Heath se hará un viaje redondo de 31 días.*

2.° Prueba con números la gran importancia del actual Istmo de Fitz-Carrald, el bajo flete que se alcanzaría si se le protegiese, lo ventajoso para el Gobierno y la Industria á quien se llama la atención con razones de mucho peso y pruebas irrecusables.

3.° Hace resaltar la importancia también de todos los varaderos que unen la hoya del Ucayali con las del Yurúa y Purús y aboga entusiasta por su protección.

4.° Presenta después de detenida discusión la vía estratégica, administrativa y comercial para el SE. y E. de la República.

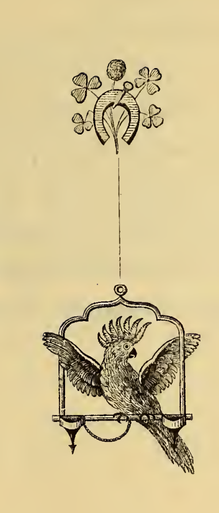
El informe del Oficial de Marina señor Olivera hace también un estudio de los mismos ríos, para abundar en las mismas ideas emitidas por el Ingeniero. Presenta completo el cuadro de coor-

denadas de los puntos más importantes que han atravesado.

Como anexo al informe del Ingeniero acompañan á la obra una colección de mapas de todos los ríos y del istmo estudiado, como uno de conjunto de la zona recorrida.

La obra de que nos ocupamos se verá que es de mucho aliento y al felicitar á la Junta de Vías Fluviales por tan valioso resultado de la Comisión que organizó en Julio de 1901, no podemos menos de hacerlo también con el joven Ingeniero, Torres, que no reparó en medios ni peligros para llevar á cabo un estudio que enriquecerá la Geografía nacional y presenta nuevos horizontes á la industria.







COMISIÓN EXPLORADORA
DEL
ISTMO FISCARRALD

—

Ingeniero

Lima, Octubre 31 de 1902.

Sr. Coronel, Jefe de la expresada.

S. C. J.

SOLO al fenecer el cuarto mes de mi estadía en la capital, me es posible tener el honor de elevar á la «Junta de Vías Fluviales», por el digno órgano de Ud., el informe técnico que me corresponde como Ingeniero de la Comisión Exploradora del Istmo Fiscarrald.

Es de mi deber hacer presente, ante todo, que ageno por completo á la demora en la conclusión del dibujo de los planos levantados, lo soy también de la responsabilidad que se me atribuye por la tardanza en la expedición de los informes. El exacto cumplimiento de las instrucciones impar-

tidas por la Junta, y que en copia certificada acompaño; el de las ulteriores disposiciones que tuvo Ud. á bien dictar, me hubieran permitido emitir mi informe en el breve plazo señalado por acuerdo de Julio próximo pasado. Es mi verdadero interés de proporcionar el mayor número de datos, como también de exhibir un trabajo de verdadero provecho práctico, la sóla causa que me ha obligado á exceder en tiempo, haciendo caso omiso de los comentarios poco favorables de que era objeto mi demora. En efecto, el estudio de la *hidrografía* de la región recorrida, *navegabilidad* y *levantamiento de planos*, no me competía; como tampoco el *metereológico* exclusivo del médico y el *comparativo estadístico, comercial, etc. de las vías de Tambopata* y *del Urubamba*, que me ordenó Ud. á posteriori. Mi misión era completamente distinta, estaba debidamente señalada y si me hubiera concretado á cumplirla, me hubiese evitado muchas contrariedades, pero al mismo tiempo la Junta carecería á la fecha de los estudios que hoy tengo el honor de presentar á su consideración.

A pesar del corto tiempo de que me ha sido posible disponer y de la carencia de instrumentos apropiados, cada río recorrido ha merecido un estudio detallado, especial, tan exacto como es posible, para establecer su tráfico provechoso; tratando siempre de que ese estu-

dio satisfaga, por ahora, las exigencias de la investigación científica.

La orografía de la región, en general, creo haberla dejado perfectamente establecida con los numerosos datos que proporciono; no sin que deje vacío importante la fijación matemática de los numerosos *pasos* ó *varaderos* que he señalado en el mapa y que me han permitido darle á aquella un carácter nada incierto.

Perdidos la mayor parte de mis primeros estudios, casi al término de la navegación del río Urubamba, á causa del naufragio de la lancha «Manu»; extraviado el resto, al ser enviados á la capital por la vía de Liverpool, no me es posible presentarlos en este informe por ahora.

La clasificación minuciosa que he hecho de los diferentes ríos, al prestarles atención separada, permitirá formarse concepto claro y verdadero del conjunto, deduciendo conclusiones provechosas y reales. Como consecuencia inmediata, comprobada con datos estadísticos importantes y cifras indiscutibles, presento á la consideración de la Junta, el *estudio de la vía estratégica*, *comercial* y *científica*, verdadera y única, para acudir en cualquiera forma á nuestras regiones del SE., prestarles la atención en el orden administrativo-político que merecen y dirigirlas por la senda del desarrollo y engrandecimiento á que están llamadas.

En diez partes he tenido que dividir mi infor-

me, referentes las seis primeras á los seis ríos estudiados; la sétima al varadero Fiscarrald; la novena á la Metereología de la región recorrida y la última al estudio del conjunto, expresado en un mapa general. En la octava, me ocuparé á la ligera de los ríos Ucayali y Urubamba, tan exactamente como es posible, una vez que me hallo sin poseer á la mano los datos recogidos.

Lamento decir que no ha sido posible completar los estudios geológicos, ni recoger las muestras de rocas, no obstante el especial interés que ellos me merecían, por la absoluta carencia de instrumentos á propósito, por la brevedad del tiempo disponible. Para subsanar esa omisión, fabriqué yo mismo los utensilios indispensables; pero tanto ellos como las muestras recogidas, se perdieron en el naufragio ya citado, cosa que también pasó posteriormente con las muestras de aguas recolectadas, apesar de mi personal vigilancia sobre tan valiosos ejemplares.

En cuanto á la exigencia que contienen mis instrucciones, de determinar, el nivel que alcanza el agua en las diferentes épocas del año y la extensión del terreno que inundan, en la imposibilidad de estudiarlo concienzudamente, por la falta de tiempo indispensable, me he visto precisado á servirme de los datos proporcionados por los prácticos de la región, tanto los naturales, como

otras personas que nos acompañaron y que antes fueron compañeros de Fiscarrald, habiendo utilizado también mi propia práctica en estudios de ese género.

Considero conveniente manifestar que los levantamientos de planos han sido hechos á la brújula, apreciando las distancias con relación á una serie de medidas, repetidas con bastante frecuencia, para revestirlas de la mayor exactitud.

Es por demás sensible que la declinación magnética no se haya podido determinar por falta de instrumentos.

Solo deseo que la «Junta de Vías Fluviales» encuentre que mis estudios corresponden á la confianza en mí depositada.

Dios guarde á Ud.

Juan M. Torres.







PRIMERA PARTE

Rio Mishahua

DESPUÉS de 228 km. de extensión, desde la afluencia del río Serjalí, el río Mishahua desemboca en el Urubamba, por su márgen derecha, á $242^{m}40$ sobre el nivel del mar, con un ancho de 100^{m}, proporcionándole 1150 metros cúbicos de agua por minuto, color amarillenta y limpia en época normal.

El curso general del río es muy sinuoso, debido á los contrafuertes que ha seguido, acercado sus numerosos tributarios ó abierto paso; de dirección total al NO. marcado por la vertiente madre, uno de los ramales principales que se desprende de la línea de levantamiento que viniendo de las cercanias de Paucartambo se ex-

tiende hasta casi la altura de las nacientes del río Yavarí.

En tres zonas distintas puede dividirse este río, ya acentuadas por su dirección parcial, como por la naturaleza de su lecho, riveras, &. La primera en que no se muestran de cerca las alturas del contrafuerte madre, tiene una extensión de 60 km. que corresponden á seis vueltas bien marcadas, sinuosidades naturales que no le obligan á desviarse de su rumbo acentuado al NO. La segunda en que ya ha aparecido la verdadera formación de la quebrada, permite distinguirla perfectamente, desde que se presentan los cerros con la quebrada Michi-Cuná en las mismas márgenes del río y acompañan á éste á cierta distancia hasta seguirlo de cerca después de Shit-japja é Imashia-japja; sus vueltas son menos largas casi sin intervención en el arrumbamiento general que es al poniente. La tercera que se extiende desde el km. 120, entra ya en la zona verdaderamente montañosa, en que las alturas se muestran sin vaguedad y hasta aparece en ocasiones la roca viva que le da su carácter especial.

Es demás hacer notar, que por la distancia que se encuentra la quebrada de sus nacientes, al bordear los cerros ó salvarlos, siguen á las sinuosidades de su curso, encañadas de longitud apreciable en que cambia por completo la naturaleza de su curso, corriente, malos pasos, &, &.

Como se ha kilometrado el curso del río desde su confluencia con el Urubamba, seguiremos su estudio en este orden, que fué el de la navegación, refiriéndonos á la época en que ésta se efectuó.

Fijemos en primer lugar, como caracteres generales de su totalidad y consecuencia de la naturaleza redondeada de sus vueltas, que es abundantísimo en playas arenosas, formada en la parte convexa de éstas y de extensión mas ó menos lata, tanto en longitud como en latitud, que permite se aproveche muy bien de ellas en la zurcada en canoas para el manejo de los votadores ó tanganas. Cuando el río quiebra una vuelta ó forma codo en las encañadas, las aguas dirigiéndose violentamente á la margen que produce esta irregularidad, permiten la formación de esas playas en las opuestas. La parte cóncava de las vueltas es perfectamente viselada, sin excepción alguna.

Tributarios

Exenta esta región por su naturaleza montañosa de lagunas ó cochas, las únicas bocas que muestran las márgenes son de pequeños caños ó arroyos y quebradas de más ó menos consideración.

Hasta Péjeri–Sátic, le afluyen al río Mishahua cinco cañitos por la margen iz-

quierda y ocho por la derecha de 1^m5 á 2^m5 de ancho y que solo traen agua en el invierno ó después de fuertes lluvias, casi vertientes de cerros que no tienen valor alguno. Dos quebradas de 5^m de ancho y 0^m20 de profundidad media entran por la margen derecha en los kilómetros 15 y 18 enfrente de pequeños cascajales ó bajos. La primera es Sottlija, cuyas avenidas acarrean guijarros muy menudos con abundancia, lo que hace presumir que es de curso mediano en cuanto á su extensión.

Nueve vertientes más por la margen izquierda y otras tantas por la derecha llevan sus aguas al Mishahua hasta la altura de Sichichi–Sátic. Además en los kms. 34,5-46-49-51,5-61 y 65 acuden pequeñas quebradas de 3^m de ancho y 0.10 á 0.20 de profundidad media, como están marcadas en el plano. En el 55,5 entra una de 5^m de ancho y 0^m15 de fondo. La Michi–cuná de 10^m en su boca y 0^m25 á 0^m35 de profundidad media, aguas amarillas y muy frías.

En Puletali–Sátic contamos 24 pequeños caños más por la margen izquierda y 16 por la derecha, cuatro quebradas de 5^m de ancho y 0^m15 de fondo medio en los kms. 42, 43, 83 y 93, una de 10^m de boca y profundidad 0^m40 en el 70 km., Shimunashca--japja de 15^m y 0.60 de fondo al medio, otra de idénticas condiciones en el 92 km.; Imashia de 20^m de ancho, cuyo sondaje me dió la escala siguiente: 0^m5—0^m8—1^m—1^m50—1^m de

aguas casi tranquilas, verdosas y limpias y por último Shit--japja que aunque desemboca en 30^m de ancho, apenas tiene al interior 15^m y un fondo medio de 0^m60.

En la sección A. el gasto es como de 1,000 metros cúbicos por minuto, lo que da una disminución de 150 metros cúbicos de agua debido á los afluentes apuntados, siendo apenas 40 de los 87 cañones ó arroyos.

26 vertientes por la margen izquierda é igual número por la derecha, afluyen hasta Chiricurija-Sátic. En los kms. 122,5—125—143—152—152.5—153—155—155.5 y 175, quebradas de tres metros de ancho.

Cuchinashjali . .	de	5^m	y 0.15		
Surjali	»	5»	» 0.30		
Motelo.	»	5»	» 0.40		
Cuchichi	»	5»	» 0.40		
Idem (kms. 154) .	»	10»	» 0.40	aguas	amarillas
Canahuanchi . .	»	10»	» 0.30	»	»
Idem (kms. 148) .	»	10»	» 0.20	»	verdosas
Puija.	»	20»	» 0.30	»	»
Shinta	»	25»	» 0.40	»	»

Por fin, antes de llegar al río Serjalí recibe el Mishahua cinco caños más por la margen izquierda y seis por la derecha. Además:

Motelo.	de	5^m	y 0.40
Chirichirihé . . .	»	5»	» 0.30
Km. 221	»	5»	» margen izquierda.

La sección V., antes de la confluencia, acusa apenas 600 metros cúbicos de agua de gasto por minuto que puede asegurarse sin temor á error lo proporcionan por partes iguales el Alto Mishahua y el Serjalí.

Naturaleza del lecho

El perfil longitudinal y los transversales, hacen resaltar que la naturaleza del lecho es constante en toda la extensión del curso; siendo de fango y arena por completo en la primera sección, alternada con roca en la segunda y de ésta en la tercera. El cascajo no se presenta sino como pequeñas lagunas en la constitución indicada, cuando ha formado bajos en las desembocaduras de las quebradas tributarias que lo acarrearon.

Aparte de dos ó tres puntos, donde los depósitos de los aluviones han formado pequeños bancos ó donde el poder erosivo de las aguas apenas si ha terminado de corroer bien la roca, ó se ha excedido en su obra y formado piedras grandes que no pudo arrastrar por la débil pendiente del valle; puede considerarse el lecho de este curso como regular y sin grandes accidentes.

Naturaleza de las riberas

La naturaleza de las riberas no ofrece tampoco particularidad alguna. A la capa detritus arenoso de formación prehistórica, sigue inmediatamente, en la primera parte, la tierra vejetal de uno á tres metros de potencia, en las zonas bajas inundables, faldas extendidas de la vertiente madre.

En el km. 12 aparece la ribera en pequeño trecho un poco alta, conforme lo indica la figura N.° 1.

En Ungurabi--playa, que como ya he dicho, se manifiestan las alturas en debida forma, las aguas han descubierto la piedra de molejón y solo en Shit--japja un corte del cerro á pico nos lo presenta desnudo de vejetación y mostrando sus detalles. En una altura de 20^{m}, después de la roca, que ocupa las tres cuartas partes, se presentan vetillas de $0^{m}10$ á $0^{m}40$ de greda plomiza, alternada con capas de tierra y con una inclinación de 30 grados al horizonte (que es la de la vertiente) para terminar con una capa de 3^{m} de potencia de tierra vejetal.

Las riberas pueden considerarse bajas, en general, en la primera parte del curso, algo elevadas en la segunda, siendo en ambas inundables en la extensión que señalaré después y altas por completo en

Y la última y por completo también libres de las inundaciones de las grandes avenidas, que alcanzan solo muy pequeña extensión de algunas convexidades de vueltas muy cerradas.

Navegabilidad

El río Mishahua puede ser navegado por embarcaciones de 1^m de calado y 5 á 6 millas de andar en toda época del año. La simple observación del corte longitudinal de su talweg comprueban mi aserto.

En efecto, el nivel que alcanzan las aguas en el estiaje máximo es de 0^m60 mas bajo que el señalado en el tiempo de estudio, mes de Marzo, en que todavía es visitada la región por las últimas avenidas. Este mayor estiaje corresponde solo á los meses de Julio, Agosto y Setiembre para volver á aparecer al final de Octubre, después de la creciente parcial que se presenta en la primera quincena generalmente.

Los sondajes se han repetido con bastante frecuencia, no solo para marcar perfectamente el canal de navegación en longitud, sino para fijarlo en relación á las vueltas del curso, estudiar su mejora y prepararlo á un tráfico regular. Los menores sondajes señalados son de 1^m7 que quedarán reducidos á 1^m1 en la mayor vaciante y dos de 1^m, el del corte G enfrente de Yúpric--Sátic y

el del K antes de Purús--playa. Mas adelante los estudiaremos detalladamente.

Las mayores avenidas no impedirán la realización de este ideal, pues si ellas se manifiestan peligrosas, lo es en virtud del gran caudal de agua con que se presentan, arrastrando árboles arrancados á las riberas, nunca grandes piedras por la falta de pendiente del lecho y solo con velocidad que no alcanza á 5 km. por hora. La que yo observé el 14 de Marzo, que era con siderada por los naturales como característica de las ordinarias, apenas si tenía 4 km. 8 de velocidad.

Como las sinuosidades del curso son grandes, el canal no presenta los zig--zag que obligan muy sensibles timones para la maniobra; sus curvas son de gran radio, proporcionando facilidad en ésta. Sin excepción alguna sigue la concavidad de la vuelta y sólo en las chimbadas toma el medio del curso, por obligarlo así las playas que estrechan éste muchas veces hasta más de las tres cuartas partes del lecho y aún en ambas riberas. En las encañadas, el canal está á medio rio por lo general; solo en el caso de que una de las márgenes esté recostada bien al cerro, como pasa desde Shinta--japja hasta Pucacuro--playa, es más acentuado y cómodo junto á ésta. Cuando es una sola ribera la que avanza su playa hasta el medio del curso, el canal se vuelve perpendicular á la dirección de és-

te, hasta la opuesta que sigue acompañando. En el caso de dos playas, pasa por el mismo medio, hasta que perdiendo por completo la vuelta, toma la concavidad. Ejemplo de mi primer aserto nos proporcionan los cortes A, D, J, K, como lo muestra el plano y perfiles; los O, A, C, & nos dan del segundo. Muy rara vez bordea playas, y cuando lo hace, como por ejemplo enfrente Sottlija, es por que la altura se ha introducido en el curso y aquellas solo son superpuestas, mejor dicho transitorias: en Ungurabi-playa es por corresponder á la concavidad, estando revestidas del mismo carácter. Como se verá mas adelante, el lecho del curso está muy interrumpido por árboles que acarrean las avenidas, pero es tan fácil desaparecerlos en la seca, como bordearlos en la navegación al distinguir la dirección de las oladas que forman en la superficie del agua.

Los bajos ó cascajales que existen, no ofrecen inconveniente de ninguna especie, pues el canal no pierde su profundidad y alguna vez se presenta bien hondo en las cercanías, como pasa en el kilómetro 18, en que después de dejar el cascajal á la derecha, sigue con sondaje satisfactorio entre la ribera derecha y las piedras que á 12^{m} existen en el lecho.

Llamo la atención sobre la serie de cortes trasversales que presento y el detallado perfil longitudinal, pues proporcionan la ocasión de formarse

concepto cabal del curso que estudiamos en toda su longitud.

Anchura del cauce

Nada mas variable que el ancho del rio. Si unas veces se muestra hasta de 150^{m}, otras se estrecha hasta 15^{m} como pasa en Chiricurija-Sátic donde esta playa avanza hasta la margen derecha. Su ancho normal puede señalarse hasta en 80^{m} para la primera sección, algo mas de 100^{m} en la segunda y 70^{m} para la última.

La escala ha sido escogida en el plano 1/10.000 para mostrar los detalles y aun á veces se ha sacrificado la exactitud de aquella porque estos resalten bien.

Pendientes del lecho

Tres diferentes inclinaciones podemos señalarle á la vertiente por donde este curso lleva sus aguas. La primera desde el kilómetro 58 que es de 0.80 por kilómetro, de 0.15 la segunda desde el 154 y aproximadamente de 0.60 la tercera.

Este declive no es alterado por ningún cambio brusco de nivel ni caida alguna.

Bajos y estorbos

El rio Mishahua carece por completo de rápidos y malos pasos. Los obstáculos

para la navegación están reducidos á árboles de que está sembrado su lecho, á cascajales ó bajos de escasa significación que no la impiden por completo y á dos bancos de arena que es sencillo eliminar.

En frente de un barranco de 15^m de altura, que se muestra en la margen derecha y que resiste á la erosión, en el km. 10, las aguas del curso rechazadas á la opuesta, han operado la apertura incompleta de un pequeño brazo de 150 á 200^m de extensión y solo 15^m de ancho; lo que ha dado por resultado que los aluviones cascajosos de las quebradas cercanas, se aglomeren en 40^m de latitud en la entrada del brazo, avanzando 30^m en el cauce de la madre. Toda la margen izquierda de ésta ha formado playa oculta que avanza de la misma manera. El canal se ha recostado, pues, á la margen derecha, dando sondaje mas que satisfactorio, como lo demuestra el corte D. Este es el *primer bajo ó cascajal*, que si estorba en algo á la navegación en canoa en época de estiage, desaparece en la de avenidas.

La denominada *correntada de Sottlija*, no merece este nombre, pues no es sino un pequeño bajo formado en la desembocadura de esta quebrada, que como su nombre lo indica, acarrea gran cantidad de cascajo. Se extiende solo 25^m en el ancho del curso y aunque no desaparece en la llena, no estorba la navegación, pues el canal en

la ribera izquierda es de mas de 5^m de ancho y 2^m6 de fondo.

Un poco antes de Sottlija se ha aglomerado el aluvión en un banco de 10^m de ancho y 25 sobre el curso, al frente de la playa, después del corte F. Este corte nos muestra que el canal está mas cerca de la concavidad y si ahora se aprovecha de la margen izquierda, bordeando la playa, como antes lo he hecho notar, es porque las aguas rechazadas en el banco han formado cauce al frente. *Este banco* desaparecerá con una fuerte avenida ó con la acción lenta de las aguas, que lo conducirán á formarse en la continuación de la playa arenosa.

Del km. 17 al 18 afluyen, como ya hemos dicho, dos quebradas que como la anterior citada, que viene por la margen derecha, acarrean mucho cascajo. En la actualidad *se ha aglomerado éste* en la misma vuelta, entre las dos quebradas, pero dejando el canal limpio y profundo junto al barranco. Antes del km: 17, en una extensión apenas de 25^m se ha esparcido el banco de la margen derecha, no dejándole al canal sino apenas 3^m de ancho, que con el tiempo irá angostándose sino se pasa una draga.

En el km: 35, frente de la quebrada que afluye por la margen derecha, *existe un cascajal* que se extiende hasta medio rio continuando la playa del frente. El corte N muestra el canal en mas de 20^m de ancho con 5^m de fondo.

En el km. 39, entre las playas de los cortes O y P, en frente del barranco de 10^{m} de altura de la margen izquierda, hay un *pequeño cascajal* que produce alguna corriente. La playa de O, avanzando en el ancho del rio, ha ido deteniendo los guijarros acarreados y que han chocado primero en el barranco. A éste lo acompaña un canal profundo como lo muestran los perfiles transversales de los cortes citados.

Ocupémonos ahora de apuntar los sitios donde está sucio el lecho del rio con árboles ó piedras.

Km. 13.5—antes de llegar al bajo, en el canal.
» 17 —cerca de la playa, antes de la chimbada y cerca del canal.
» 21.3—en el canal y á medio rio.
» 25 —después del corte I, en el canal y al frente después de la chimbada.
» 26 —en la playa después de la chimbada.
» 29 —en el canal.
» 33.5—en la playa de la margen izquierda continuando hasta 34.5 con alternancias en que ocupan el canal.
» 35.5—á medio rio y en la margen izquierda.
» 36 —al finalizar la playa, ya en el bajo.
» 49 —en la margen derecha, en el canal.
» 50 —en la margen izquierda, en el canal.
» 52 —en la playa de la margen derecha.

Km. 54 —en el canal.
» 59 — » » »
» 60 —en la playa.
» 66 —en el canal.
» 69 — » » »
» 72 —en la playa.
» 81.5—en ambas márgenes.
» 87.3—cerca del canal.
» 89 —en la playa de la margen derecha.
» 94 —en el canal.
» 100 —en la playa y en el canal.
» 105 —en el canal, antes de Imashia.
» 120 —en la playa.
» 127 — » » »
» 128 —en el canal.
» 135 —en la playa, al frente de Canahuanchi.
» 136 —en la margen izquierda y á medio rio, ocupando 15^m en su ancho.
» 145 —antes y después de Shinta-japja, y al frente.
» 149 —en la margen derecha.
» 153 —en la margen derecha y á medio rio en el canal.
» 170.5—en frente de Puija en el canal.
» 182 —en la playa.
» 190 —en la margen derecha.
» 190.5—en frente de la boca de Motelo, y en la misma margen.
» 191 —en la playa.
» 198 —al frente de las playas. A

medio rio una piedra de 1^m50 por 0^m80 por 0^m60. Palos en ambas márgenes.

Km. 206 —en la playa de la margen derecha.
» 206.5—piedras y palos en ambas márgenes.
» 211 —en la margen derecha.
» 224 — » » » »
» 225 —á medio rio.
» 226 —piedras en la margen derecha hasta medio rio.

Fácil es dejar perfectamente franca y á muy poco costo la navegación de este rio. Bastaría hacerlo recorrer por una pequeña cuadrilla de peones en época de estiage para que quedara limpio el lecho de árboles. En cuanto á las piedras la única grande es la del Km. 158; las del 206.5 y 226 son pequeñas y fáciles de hacer desaparecer.

Refirámonos, ahora, á los dos bancos de arena que se encuentran, en el corte G, enfrente de Yúpric-Sátic y en el K antes de Purús-playa. A la simple inspección de los dibujos, se ve que el canal puede buscarse por otro lado; pero el evitar una vuelta forzada obliga á pasarlo con el escaso fondo señalado. Convendría ahí hacer el canal en la roca con lo cual desaparecería el banco de arena.

Por fin una draga podría encargarse, como ya lo he indicado, de hacer desaparecer los cascajales.

Velocidades

Tres velocidades distintas, y solo como *medias*, podemos asignarle al curso en cuestión, en que influyen sobre todo, mas que las pendientes de su lecho el volúmen de agua que trae: $2^{km}4$ para la primera sección, $3^{km}6$ para la segunda y para la tercera $4^{km}2$. Estas se refieren á la época del estudio. En el estiage disminuirán lo menos á la mitad y no aumentarán en la misma proporción en las avenidas, en que el volumen de agua aumenta considerablemente. No he encontrado ejemplares que me den una idea de la intensidad de la corriente en esta última época, pues los guijarros hallados, ya he manifestado, pertenecen á las quebradas tributarias.

Vuelvo á insistir en que no se les debe dar el carácter de absolutos á estos resultados. Así como en los cursos de agua regulares, la velocidad de sus diferentes filetes líquidos no solo varía en sentido horizontal, sino también en el vertical, siendo muy distintas las causas que originan esta variación; en un rio, para una época dada, la velocidad de la corriente superficial, (que es de la que tratamos), está á merced de multitud de circunstancias. No puede ser la misma en una vuelta de gran radio como en una estrecha, al lado de un simple barranco que al de un corte en roca á pico y en éste lo mismo que en las encañadas.

Los resultados que se presentan, no son sino medios de una serie de medidas practicadas. He tratado siempre de repetir éstas con frecuencia para que aquellos revistan el carácter de mayor aproximación.

Estiage y avenidas

Ya he dicho que el estiage mayor de este curso da un nivel á sus aguas de $0^{m}60$ menor que el indicado como normal. Las mayores avenidas suben hasta 5^{m}, las normales apenas á 4^{m}. Mayo, Junio, Julio y Agosto señalan la primera época; Noviembre, Diciembre, Enero y Febrero la de llena. Setiembre, Octubre, Abril y Marzo, como la de transición de una á otra, puede considerarse como la normal. Como todo rio de cabecera, es muy fácil que altere en mucho este cuadro, pues está mas á merced de los aguaceros extraordinarios que acuden á la región, como también de las sequías imprevistas.

Escala hidrométrica

Tuve el cuidado de recoger siempre el mayor número de datos para darnos una idea de la escala hidrométrica, sobre todo para referir mis estudios á un nivel de aguas fijo, que ha sido el de 23 de Marzo, dia en que entramos en el rio Serjalí y principiamos á llevar la escala de este rio. Bien que avanzando en un curso es imposible fijarla con verdadera exactitud, pero su estudio

proporciona un punto de partida, una base, sin lo cual todo lo hecho seria ilusorio. Este rio nos presenta una comprobación preciosa de mi aserto, pues siendo enorme la diferencia del nivel de aguas en los once dias que lo navegamos, no hubieran podido relacionarse los estudios sino se fija una base de comparación. He aquí el cuadro:

12	de Marzo	hasta las	6 h.	p. m	—$0^{m}00$	
13	» »	» »	6 »	p. m	—$0^{m}15$	
14	» »	» »	6 »	a. m	—$0^{m}10$	
14	» »	» »	6 »	p. m	—$0^{m}10$	
15	» »	» »	6 »	a. m .		+$0^{m}90$
15	» »	» »	6 »	p. m	—$0^{m}20$	
16	» »	» »	6 »	a. m	—$0^{m}60$	
16	» »	» »	6 »	p. m	—$0^{m}35$	
17	» »	» »	6 »	a. m .		+$0^{m}20$
17	» »	» »	6 »	p. m .		+$0^{m}20$
18	» »	» »	6 »	a. m	—$0^{m}40$	
18	» »	» »	6 »	p. m	—$0^{m}20$	
19	» »	» »	6 »	p. m	—$0^{m}20$	
20	» »	» »	6 »	p. m	—$0^{m}25$	
21	» »	» »	6 »	a. m	—$0^{m}30$	
21	» »	» »	6 »	p. m	—$0^{m}20$	
22	» »	» »	6 »	a. m	—$0^{m}10$	
22	» »	» »	6 »	p. m .		+$0^{m}20$
23	» »	» »	6 »	a. m	—$0^{m}30$	
					—$5^{m}45$	+$1^{m}50$
					+$1^{m}50$	
					—$3^{m}95$	

Como se ve en el abaco dibujado, al principiar la navegación el rio tenia 3m95 mas arriba sus aguas que al terminarla, pues el 10 habia tenido una avenida extraordinaria. Es por ésto que los sondajes los he referido al término, como también los cálculos de volumen de agua y acotaciones de las márgenes. Llamo la atención de la otra avenida que apareció en la madrugada del 15 de Marzo y que desapareció al dia siguiente, de las del 17 y 22, pues son á las que me he referido anteriormente.

Inundaciones

Solo aproximadamente se puede fijar la extensión del terreno que se inunda en las avenidas. Bien se comprende que ésta es mayor en la convexidad de las vueltas, á donde se aglomeran los detritus acarreados que son su consecuencia. Voy á hacerlo para cada vuelta, como manera mas segura de acertar mejor. Por supuesto que solo se refiere á la primera parte del curso, en que los cerros están lejos y delimitándola por completo, una vez que el máximo nivel de las aguas solo alcanza á 4m sobre el actual.

KILÓMETROS	LATITUD		SUPERFICIE INUNDABLE		
	Margen derecha	Margen izquierda	en la m. d.	en la m. i.	Total
0 á 10	100^{m}	200^{m}	100 Ha.	200 Ha.	300 Ha
10 » 12	. .	200 »	. . . .	40 »	40 »
11 » 16	200 »	. .	100 »	. . . .	100 »
16 » 24	. .	200 »	. . . .	160 »	160 »
18 » 20	150 »	. .	30 »	. . . .	30 »
21 » 31	50 »	. .	50 »	. . . .	50 »
25 » 38	. .	100 »	. . .	130 »	130 »
32 » 34	100 »	. .	20 »	. . . .	20 »
36 » 60	50 »	. .	120 »	. . . .	120 »
52 » 68	. .	100 »	. . . .	160 »	160 »
68 » 72	. .	80 »	. . . .	32 »	32 »
72 » 116	80 »	80 »	362 »	362 »	724 »
			782 Ha.	1084 Ha.	1866 Ha.

En adelante, se inundan las playas de las vueltas en toda su extensión y ancho indicado. Las demas partes, aunque muestren cotas bajas en el dibujo, como forman faldas de cerros, no sufren grandes inundaciones por la inclinación de éstas.

Observaciones meteorológicas

Apesar de que á su tiempo me ocuparé in–extenso de la Meteorología en general, considero conveniente hacer el extracto de mi diario meteorológico para cada rio en particular, apuntando sólo las observaciones aisladas hechas durante la navegación. Este es el cuadro adjunto.

No todas las lecturas de los aneroides las he constatado personalmente.

FECHA	LUGAR DE OBSERVACIÓN	HORA	TEMPERATURA			NEBULOSIDAD		ALTURAS DE ANEROIDES	OBSERVACIONES
			Aire	Agua	Suelo	Cantidad	Calidad		
Marzo 16	Péjeri-Sátic . . .	12 h-22	26.°C.	25.5°C.	26.5°C.	9	Cu . .	29"025	anuncia temporal.
» »	Coipa-Sátic . . .	6 » p.m.	27	25	6.52	2	St . .	28"980	
» 17	» » . .	6 » a.m.	23	25	26	5	Cu.St.	28"980	poca neblina, noche tranquila.
» »	Sichichi-Sátic . .	11 »-8	29	25	26.75	8	Cu . .	29"150	Sol débil, nubarrones de lluvia.
» »	» » . .	1 »-40	32.5	26.5	26.75	4	Cu . .	29"160	Sol fuerte.
» »	Shimunaiji-Sátic.	5 »-10 p.m.	27	27	26	1	Cu . .	28"950	
» 18	» » .	6 » a.m.	23	25	25.5	4	Cu.Ni.	29"050	nubarrones al N.
» »	Puletali-Sátic . .	12 »-7	34	27	27	6	Cu.Ni.	29"050	nubarrones al NE.
» 19	Canahuanchi-Sátic	6 » a.m.	26	25.75	25	0	——	28"975	poca neblina.
» »	Sarpuichono-Sátic	11 »-10	29.25	25.5	——	8	Cu.Ni.	29"000	
» »	Yúpric-Sátic . . .	1 »-30	——	——	——	8	Ni . .	29"000	amenaza lluvia fuerte, temporal al E.
» 20	» » . .	6 » a.m.	24.5	25	25.5	4	Ni . .	29"050	nublado, llovió poco anoche.
» »	Chirichirihé-Sátic.	4 » p.m.	27	25	26	——	——	28"950	
» 21	» »	5 »-30 a.m.	22	24	25	——	——	29"050	
» »	Purús-playa . .	10 »-30	28	25	——	——	——	29"075	
» »	Serjalí-playa . . .	4 » p.m.	24.5	24.5	25.5	7	Cu.Ni.	28"975	
» 23	» » .	6 » a.m.	23	24.5	25.5	10	Ni. . .	29"050	neblina, amenaza llover.

Tiempo para hacer leña medio dia.

Total: dos dias.

1ª estación, enfrente de la playa del Km. 76.

2ª estación, en el barranco del 116, en frente de Mitsita-Sátic.

Segunda parte.—Extensión 112 Km.

Velocidad superficial de la corriente 3Km6.

Andar efectivo 6Km4.

Duración dos dias.

1ª estación, media vuelta antes de Cuchinashnali.

2ª estación, en frente de la boca del rio Serjalí.

Ya se sabe que la bajada es la tercera parte del tiempo y corresponde en canoa á la surcada en lancha á vapor.

Estaciones de leña

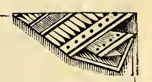
Voy á indicar ahora como dato indispensable, los lugares á donde existe buen combustible y qué clase:

1.° Capirona y Remoscapi, en la margen derecha de la desembocadura de Mishahua;

2.° en la quebrada Shimunaija, Quinilla y Capirona;

3.° en Cuchinashnali, Quinilla y Capirona;

4.° en frente de la confluencia del Serjalí, Capirona.



Producciones

Por fin la región del Mishahua es abundantísima en caza, pesca y árboles frutales.

Explicación de los planos

La escala longitudinal del plano es de 1/75.000, la trasversal es de 1/10.000. Los números negros en las márgenes indican las alturas de éstas sobre el nivel de agua de la época del estudio; los colocados en el rio, el kilómetro del canal de navegación; los colorados en éste, corresponden á los sondajes efectuados; los rojos grandes, señalan las alturas sobre el nivel del mar.

Vocabulario de los términos empleados

He aquí el vocabulario de los términos usados, que son todos del dialecto piro:

Sottlija—Rumi-yacu, quebrada de la piedra menuda.
Cutajipe—Yacumama, boa del agua.
Coihspa—alimento del cerdo del monte, ó Huangana.
Péjeri—Añuje, punchana.
Sichichi—Ungurabi.
Cájili—Panali, arena.
Puija—Raya.
Shimunaija—Capirona.

Shit—Achuna, Zorro.
Puletali—azul.
Pusijiro—Machacuyá.
Canahuanchi—popa de canoa.
Shinta—Yarina, hoja de palmera.
Sarpuichono—lomo de Sacha-vaca ó danta.
Yúpric—Paucar.
Cuchichi—pajarito.
Cuchinashnali—Pihuicho.
Surjalí—agua con espuma.
Cunuyat—Motelo.
Chirichirihé—Sauce.
Purús—Baul.
Quiujipo—Cajileri.
Chauja—Shansho.
Chunuta—Tigre grande, mucho tigre.
Pajot—pate.
Jali—yacu, agua.
Japja—quebrada.
Sátic—playa.

ALTO MISHAHUA

Apenas si recorrí este rio en la extensión de 7 Km. el dia 22 de Marzo. En cuarenta metros de ancho, que es ya el normal, la sonda me dió el siguiente resultado:

playa 0^m50 — 1^m20 — 1^m20.
0^m50 — 1^m20 — 1^m00 ya en el barranco.
0^m80 — 1^m50
1^m00 — 1^m20

Las márgenes son mas altas, de 3 á 5^{m} en la convexidad de las vueltas y 15 á 20^{m} en la concavidad. Al principio toda la margen izquierda es baja y después de la primera vuelta el rio está á corta distancia del Serjalí.

Su lecho es todo de roca, bien que en algunos puntos lo ha cubierto la arena.

A los 2 Km. de la confluencia del rio Serjalí, afluye por la margen derecha la quebrada Canoa-yacu de 10^{m} de ancho, cuyo sondaje es:

0^{m}80 — 1^{m}50 —
1^{m}20 — 1^{m}00 —
1^{m}80 — 1^{m}00 —

su fondo es de piedra, las márgenes lo mismo. Las aguas son azules y corren en la desembocadura con una velocidad de 2Km.4 por hora.

Después de este tributario en los mismos 40^{m} de ancho el Mishahua fué sondado y dió:

0^{m}50 — 2^{m}00 — 1^{m}20 —
0^{m}80 — 3^{m}00 — 1^{m}00 —
1^{m}00 — 1^{m}50

con muy pequeña velocidad.

Casi á los 7 Km. afluye Cajileri-quebrada, de 8^{m} de ancho en su desembocadura, lecho esencialmente de roca, muy sucio con árboles y piedras y que responde al siguiente sondaje:

0^{m}30 — 0^{m}50 —
0^{m}50 — 0^{m}30 —
0^{m}80 — 0^{m}30 —



A 80^{m} de la desembocadura existe un cascajal, que impide el paso de la canoa.

La corriente general del Alto Mishahua puede estimarse en 3 Km. 5 por hora, no sin dejar de reducirse hasta 1 Km. 5 por hora en algunos sitios.

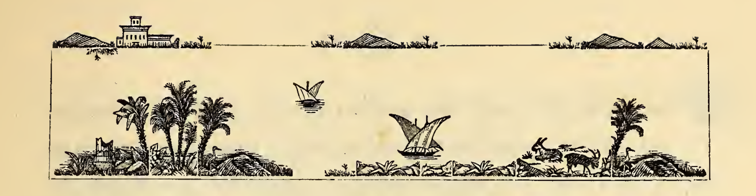
Este rio tendrá todavia hasta sus nacientes un curso de . . Km. Se surca en 5 dias en canoa y es posible que pueda ser navegado en lancha á vapor de pequeño calado. Fitz-Carrald lo surcó en la «Contamana» por dos dias y medio.

Sus nacientes se comunican á Shahuinto-quebrada que afluye al rio Manu por un varadero construido por Natividad Maldonado, cauchero del Madre de Dios y actual propietario del puesto denominado Monte Calvario, aguas arriba de Masisea, por orden del citado Fitz-Carrald y previo pago de mil soles. Tiene 5 leguas de extensión y asciende á alturas mas bajas que las que existen en la actual senda, si nos atenemos á los datos proporcionados por los prácticos de la región.

En el Alto Mishahua se encuentra caucho de mala calidad.

Marzo de 1902.





SEGUNDA PARTE

Rio Serjalí

AFLUENTE del rio Mishahua y por su ribera izquierda, es éste el que limita por su extremo occidental la Senda Fitz-Carrald. La confluencia de la quebrada Huamán y un pequeño caño le da origen en 332^{m}47 de altura sobre el nivel del mar. Solo á los 287^{m}90 de altura y distante 40 Km. en linea recta y 91 siguiendo las sinuosidades del curso, la presencia de un importante tributario denominado Jimblijimjileri, le comunica su aspecto de rio, rodeándolo de las condiciones mas ventajosas para su libre y fácil tránsito por menores embarcaciones.

El rio Serjalí ó Pucayacu trae su nombre del color de sus aguas característico. Con exiguo

gasto, solo en 40^m de ancho en su desembocadura y sondaje medio regular, llega este rio después de 137 Km. de extensión á formar en 266^m de altura sobre el nivel del mar y en idénticas condiciones, con la reunión del alto Mishahua, el anterior rio que acabamos de estudiar.

Curso y dirección

Como todo rio de cabecera su curso es excesivamente sinuoso y su dirección está á merced de los contrafuertes vecinos que ha podido salvar ó seguir. Sin embargo de todo, su arrumbamiento general sigue al occidente en los 37 primeros kilómetros de su curso, terminando al NO. en el resto.

Con riberas mas bien bajas, fondo esencialmente de roca, sin faltar los guijarros rodados superpuestos de trecho en trecho, continuo y de suave pendiente, solo dando sus aguas medias vueltas y mas bien casi encañado, algo numeroso de afluentes de importancia con relación á él, el rio Serjalí llega á alcanzar 37 Km. de su curso total, solo para ganar 24 al poniente y en el mismo paralelo. La vertiente madre del rio no lo abandona hasta que los contrafuertes que vienen del SE. obligan al curso á tomar al N. sin interrupción, marcándole su segunda parte, en que para salvarse de la visita de aquellos, desgasta su roca adonde

ha sido deslenable, la salva con cambios bruscos, la corta en fin, dejando para mostrar su poder de eroción, paredones prendidos á las riberas, que avanzan al curso. Denominada Cajón de Margarita esta sección, se distingue, no solo por los malos pasos con que cuenta, sino por sus altas riberas y cortadas casi á pico, esencialmente de roca viva, lo mismo que su lecho, por el estrechamiento exagerado que sufre, por su larga encañada entre medias vueltas, por su carencia en fin de tributarios y de grandes playas. Su longitud total es de 20 Km. apenas, limitados por arriba por la "*caida del Serjalí*", aguas abajo por la sección de la *piedra liza.* La presencia combinada ya con los ramales del NE., obliga al curso á serpentear por 40 Km. antes de recibir las aguas del Jimblijinjileri. En los primeros 30 Km. sigue al NO. con diez vueltas bien ceñidas para tomar en los restantes claramente al NE., siguiendo tres vueltas regulares y una encañada de mas de 4 Km. Esta tercera parte presenta mas ancho, alternancia de riberas altas y bajas según la calidad de la vuelta, algunos afluentes y playas arenosas no ya siguiendo al cascajo sino sobrepuestas directamente en la roca. Los caracteres de la última sección de este rio son bien acentuados y distintivos, le marcan condiciones especiales de las que carece el resto. Con mayor ancho, sondaje satisfactorio para la navegación de menores embarcaciones, vueltas mas acentuadas seguidas de largas enca-

ñadas, fondo arenoso, grandes playas y riberas la mayor parte bajas, gasto regular y abundancia de pequeños afluentes; describe el curso en esta sección seis medias vueltas, tres largas enteras y un rodeo de 19 Km. del NO. al NE. antes de llegar al Mishahua.

Tributarios

Los tributarios de consideración no pueden abundar en esta hoya, por la cercania en que corre el rio de los cerros en que ha nacido. Bien que en su última sección la afluencia de quebradas de tres, cuatro y cinco metros marcan la repartición, es tan poco el gasto que hacen, que después de una extensión grande y el contingente de 40 en su tránsito, apenas si proporciona 300 metros cúbicos de agua en su desembocadura.

Sigamos al Serjalí desde este punto hasta el Jimblijinjileri.

Apenas si llegan á diez los pequeños caños que entran por la margen izquierda y ocho por la derecha, caños que casi todos están en seca en la época del estudio. Por otra parte tenemos:

Km. 16 —quebrada de 3^m de ancho, margen izquierda.

» 19.3 —quebrada de 5^m de ancho, margen derecha.

» 22.25—quebrada de 3^m de ancho, margen izquierda.

Km. 22.75—quebrada de 3^m de ancho, margen izquierda.
» 23 —quebrada de 3^m de ancho, margen derecha.
» 24.5 —quebrada de 5^m de ancho, margen derecha.

El rio Jimblijinjileri es el único tributario de consideración que recibe el Serjalí. Todo hace suponer que su curso viene claramente del oriente, con solo 40 Km. de extensión y así nos hemos permitido marcarlo en el mapa de conjunto. Su relación con la quebrada Shahuinto por un varadero, las exploraciones recientes de don Ernesto Ribero que merecen mucha fé, los datos de los naturales y la linea de colinas que se distinguen de la cumbre del *divortium aquarum* de la senda Fitz-Carrald, no nos dejan duda al respecto. La zona del Sur no le alcanza afluentes de valor, sí lo debe hacer la del NE. y de corto curso, lo que hace presumir en su fácil navegación hasta las alturas en que nace. Al presentarse en el Serjalí, estando en relativa sequía, tiene en su desembocadura como 40^m de ancho y hasta 1^m60 de fondo al medio, en que debe seguir su talweg. Su gasto es menor que el del Serjalí, sólo sí que encajonándose el rio mas adentro, con relación á su anchura, podrá ser considerable.

Hasta el principio del cajón de Margarita llegan 31 pequeñas vertientes por la margen iz-

quierda y 33 por la margen derecha de muy poco caudal de aguas. Además:

Km. 48.7 —quebrada de 3^m de ancho, por la margen derecha.
» 60.5 —quebrada de 10^m y 0^m40 de fondo medio.
» 63.5 —quebrada de 2^m por la izquierda.
» 65.7 — » » 2^m » » »
» 70.5 —Cáchiri-japja de 8^m y 0^m40.
» 77.5 —quebrada de 2^m por la margen izquierda.
» 78.7 —quebrada de 3^m por la margen derecha.
» 80.25—Maliari-japja de 3^m y 0^m40.
» 84 —quebrada de 2^m por la margen derecha.
» 85.6 —quebrada de 2^m por la margen derecha.

Como se ve solo hay dos de alguna consideración que llegan por el O. y una que viene del E.

En el Cajón entran doce vertientes por la margen izquierda y solo 7 por la derecha, tres quebradas de 2^m en los kilómetros 89.6, 91.75 y 98.75 y una de 5^m en el 91.3.

Ocupémonos por fin de la última parte, de la repartición. Contamos aquí trece vertientes por la margen izquierda y el doble por la derecha. Después tenemos:

Km. 103. —Cupiniji–japja de 4^m de ancho.
» 104.5 —Shípal–japja de 10^m de ancho y 1^m de fondo.
» 106. —quebrada de 2^m por la margen derecha.
» 109.7 —quebrada de 2^m por la margen derecha.
» 111.25—quebrada de 2^m por la margen derecha.
» 112.3 —quebrada de 2^m por la margen derecha.
» 113.5 —Jiquiji–japja por la margen derecha.
» 114.5 —quebrada de 2^m por la margen derecha.
» 115.5 —quebrada de 3^m por la margen izquierda.
» 116. —quebrada de 2^m por la margen izquierda.
» 116.5 —quebrada de 4^m por la margen derecha.
» 119. —quebrada de 4^m por la margen izquierda.
» 119.5 —quebrada de 3^m por la margen derecha.
» 120. —quebrada de 4^m por la margen izquierda, que sale en 15 al Serjalí dejando al medio un gran banco de arena.
» 120.5 —quebrada de 3^m por la margen derecha.

Km. 127.6 —quebrada de 3^m por la margen izquierda.
» 130.25—quebrada de 3^m por la mazgen izquierda.
» 130.5 —quebrada de 2^m por la margen derecha.
» 131.5 —quebrada de 4^m por la margen izquierda.

Por fin, anotemos que en Km. 127.4 llega por la margen izquierda una quebrada de 10^m de ancho en su desembocadura, con una profundidad media de 0^m50 que viene entre rocas y casi recta, que la hace angostarse hasta 5^m en la seca, aguas muy claras, verdosas, y fondo casi todo de arena.

Huaman-quebrada afluye por la margen derecha del Serjalí, después del varadero, con 20^m de ancho y poco fondo. Su curso lo señalaremos al estudiar este varadero. Sus aguas son claras y los afluentes que recibe desde la confluencia del Caterjali se han marcado en el plano.

Naturaleza del lecho

Ya hemos tenido ocasión de distinguir lo variable de la naturaleza del lecho de este rio. Bien que en verdad está solo constituido de roca desde su desembocadura en el medio del ancho, también lo es que soio co-

mo lunares se encuentra ésta bien desnuda, desprovista de depósitos de aluviones. Generalmente estos depósitos lo constituyen en realidad, predominando la arena gruesa; ya directamente reposando en la roca, ya haciendo la transición por medio del cascajo. En virtud de la excesiva débil pendiente de este lecho, de sus frecuentes contrapendientes ó trozos á nivel y naturaleza de sus vueltas, el fenómeno de acarreo ha sido incompleto.

Hasta la desembocadura del Jimblijinjileri, el lecho se encuentra completamente sucio. Piedras de todas dimensiones, árboles, palizadas y cascajo por demás se han aglomerado de rato en rato formando remansos al curso.

Anotemos por fin que se han encontrado ejemplares de piedra de molejón como también de pizarra muy dura.

Después de Jimblijinjileri no nos ofrece accidente el lecho del rio.

Naturaleza de las riberas

Encajonado desde el principio entre los contrafuertas de la vertiente madre, no es estraño que las riberas del rio Serjalí muestren la roca desnuda desde el Km. 79.8 y que en el 82.3 se presenten ambas ertrechando el rio hasta 10^m y obligándole por consiguiente á adquirir gran profundidad.

Pueden considerarse bajas en su mayor parte, bien que en todas las concavidades de las vueltas llegan á elevarse hasta 25 y 30 metros.

Los cerros acompañan al curso en toda la extensión. Solo en los primeros 13 Km. y por la margen derecha se encuentran bien alejados. Cuando llegamos al cajón de Margarita, muestran claro la grieta en roca que las aguas han abierto para darse paso, aprovechando de la quebradura del terreno y las riberas siguen altas hasta el término en este profundo valle. En la última parte tienen menos consistencia, las colinas se alejan algo y el ancho aumenta. La greda delesnable se presenta con frecuencia en estratas de variable potencia formando parte de su constitución.

Ancho del cauce

La anchura de este curso no es la misma por supuesto en toda su extensión. Oscila entre 25 y 50 metros en el primer trozo, es decir hasta el Jimblijinjileri, pudiéndose considerar como normal el de 40^{m}. Me refiero indudablemente al del lecho en general; en la actualidad, época de seca las aguas ocupan menos espacio y las playas arenosas de las puntas lo ganan hasta cerca de la mitad.

Con el ancho medio señalado y mas bien disminuyéndolo bastante, se encuentra al rio 8 Km. antes del cajón en que se redu-

ce á 15 ý 20 metros. En el cajón llega hasta 5^{m}, siendo el normal de 8 á 10. Por fin en el resto sigue invariablemente con 15 y 20 hasta su origen. Los diferentes tributarios que le van acortando el gasto no influyen en nada para la disminución de este ancho.

Pendientes del lecho

Ya hemos hecho notar que el Serjalí lleva sus aguas por suave pendiente. Como consecuencia de dar un rodeo de 91 Km. para salvar apenas 40 Km. de extensión y solo 44^{m} de altura, las aguas han seguido declive que no llega á 0.50. Hagamos notar que si bien las contrapendientes existen á menudo con los trozos á nivel, como ya lo dijimos, los cambios bruscos no son frecuentes, sí escasísimos por la misma razón del gran rodeo. Solo en el trecho del cajón se presentan como excepciones. En 0.40 podemos fijar la pendiente de los últimos 46 Km. del curso, mostrándose constante hasta la desembocadura, sin ningún lunar que se pueda notar.

Velocidad de las aguas

Las aguas corrian casi sin velocidad en la época del estudio.

Si bien la naturaleza de sus vueltas le hacen adquirir en algunos trozos algún impulso, la débil

pendiente contrarresta con éxito. Con apenas 1Km.5 por hora siguen en las primeras secciones, aumentando en 2 Km. en la segunda. Creo demás hacer presente que ésto es muy relativo y volver á apuntar que tiene multitud de variantes que dependen de circunstancias diversas.

El caudal de aguas que se presenta en las avenidas no llega á triplicar los números señalados. Sí los remansos y caidas que mas adelante señalaremos. La denominada del Serjalí puede alcanzar en estas épocas hasta 5 Km. por hora, solamente en el mismo lugar del mal paso.

Estiaje, avenidas y escala hidrométrica

Navegado el rio Serjalí en los últimos dias del mes de Marzo, puédesele considerar como de estiage. Sin embargo, las aguas en el máximo llegan á descender su nivel hasta $0^{m}80$ mas abajo del actual. Las avenidas lo suben de modo extraordinario. Las corrientes llegan hasta $3^{m}50$ y 4^{m}. Algunas alcanzan hasta 7, como lo muestran las las palizadas que á esa altura se ven prendidas en los árboles.

Sin interrupción alguna se ha fijado la escala hidrométrica durante la navegación, para relacionar el estudio á una época fija, como también compararlo con el del rio Mishahua. Es la siguiente:

Marzo 23	. . . 6 h. p. m. . .	$+0^{m}20$	
» 24	. . . 6 » a. m. . .		$-0^{m}25$
» »	. . . 6 » p. m. . .	$+0^{m}30$	
» 25	. . . 6 » a. m. . .		$-0^{m}10$
» »	. . . 6 » p. m. . .		$-0^{m}15$
» 26	. . . 6 » a. m. . .	$+0^{m}50$	
» »	. . . 6 » p. m. . .		$-0^{m}25$
» 27	. . . 6 » a. m. . .	$+0^{m}35$	
» »	. . . 6 » p. m. . .		$-0^{m}35$
» 28	. . . 6 » a. m. . .		$-0^{m}10$
» »	. . . 6 » a. m. . .		$-0^{m}15$
» 29	. . . 6 » a. m. . .		$-0^{m}15$
» »	. . . 6 » p. m. . .	$+0^{m}30$	
» 30	. . . 6 » a. m. . .		$-0^{m}20$
» »	. . . 6 » p. m. . .		$-0^{m}20$
» 31	. . . 6 » a. m. . .		$-0^{m}10$
» »	. . . 6 » p. m. . .	$+0^{m}50$	
		$+2^{m}15$	$-2^{m}00$
			$+2^{m}15$
			$+0^{m}15$

Como se ve en nueve dias de observación el nivel se conservó al final lo mismo que al principio de la navegación y en los dias de estadía en la parte occidental del varadero.

Perfil longitudinal y trasversales

El perfil longitudinal del talweg solo lo he dibujado para la primera parte. Bien que podria

extenderse hasta el final por estar en posesión de sus datos, pero me concretaré simplemente á dejarlos anotados.

En los primeros 46 Km. se han fijado treinta sondajes, que nos permiten marcar con exactitud el canal. En el resto se han repetido de tiempo en tiempo una serie de sondajes en sentido longitudinal para no perder la noción del fondo que seguimos. La multitud de males pasos y estorbos que se encontró en la navegación y lo rápido que esta se hizo, impidió fijar el canal en esta parte con precisión.

Vemos que en la primera, el dibujo hace resaltar la naturaleza del lecho esencialmente arenoso, como también que los menores sondajes de $1^{m}60$ no son tan frecuentes y si los de $1^{m}75$.

Apuntemos en fin los valores encontrados para el fondo en la segunda parte, es decir desde el Jimblijinjileri hasta el varadero. En el plano se indican por letras rojas grandes.

Km. 36 —B — 4-3-2-1-2-1-1-1-1.

» 52.5—B —1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1.

» 54 —C —1-1.60-1.60-1.60-1.60-1-1-1-1-1.

» 57 —D —1.60-1.60-1.60-1.60-1.75-1.75-1.57 1.75-1.75-1.60-1.60-1.6.

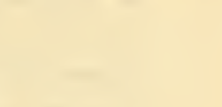
» 58 —E —1-1-1-1-1-1-1-1.60-1.60-1.60-1-1.

» 72 — E —1-1.40-1.40-1-1.40.

» 73 —F —1-1-1-1.

» 75 —F —1-1-1.40-1.40.

» 77 —G —0.70-0.70-1-1-1.



Km. 79 —H —1.40-1.40-1.40-1.40.
» 80 — I —1-1.75-1.75-1.40.
» 81 — J —2-3-2-2.
» 82 — J —5.40-5.40-4-3.
» 82.5—A —2.25-1.40-1-1.40.
» 83.5—B —1.40-1.40-1.40-1.40.
» 85.5—C —3.40-3-3-2.70-2.
» 87 —D — 3-2.70-2.70-3.40-2-2.70-3-2.70.
» 88.5 —X —3-3.40-3-3.40-3.
» 92 — I —1.40-1.40-1-1.
» 94.5 — —2-2.70-2.70-2.70-2-1.
» 96.5—X —1-1.75-2-2.
» 98.5—E —2-1.40-2-2-2-2.
» 99.5—F —1-1-0.70-1.
» 101 — G —1-1.40-2-2-3-4-5-2.70.
» 102.5—A —1-1.40-1.40-1.40.
» 104.5—B —0.70-0.70-0.70.
» 107 —B —0.70-0.70-0.70-0.70-1.
» 110 —C — 1.40-1.40-1.40-1.40.
» 112 —D —1.40-1-1-1.
» 114 —E —0.70-0.70-0.70-1-1.
» 115.5—F —1-1-0.70-0.70.
» 118 —G —0.70-1-0.70-1.
» 119 —H —1.40-1.40-1-1-1.
» 121 — I —1.40-1.40-1-1.
» 121.5— J —0.70-0.70-0.70-0.70.
» 122 —K —0.70-0.70-0.70-0.70.
» 123 —L —0.70-0.70-0.70-0.70.
» 125 —A —1.40-1.75-1.40-1.
» 127.5—B —0.70-1-1-1.

Km. 129 —C —0.70 0.70-0.70-0.70.
» 130.5—D —1.75-2-1.40-1.75.
» 135 —E —0.70-0.70-0.70-0.70.

Como se ve los menores sondajes obtenidos son de $0^{m}70$, lo que quiere decir, que limpio el lecho de los estorbos que tiene, el paso no será difícil en nueve meses del año.

Con el objeto de fijar el cauce del rio con toda la precición posible se han repetido los perfiles trasversales con la mayor frecuencia. En el plano hemos dibujado veintiuno, que corresponden á la primera parte del curso, convenientemente dados, como para estudiar con acierto las diferentes alternativas y sinuosidades que sigue el canal de navegación. Vemos que con raras excepciones tiende á tomar el medio por la forma general del lecho levantado en las riberas gradualmente y hondo al centro.

En la desembocadura del Jimblijinjileri y del alto Serjalí, como también en la confluencia, se han dado cortes trasversales para estudiar la importancia de cada uno, gasto aproximado y calidad. Si es verdad que el volumen de aguas que arrastra el Serjalí es mayor por el gasto que hace, en cambio las aguas del Jimblijinjileri parecen ser menos impuras. No he tenido ocasión de estudiar este asunto con precisión, pero me aventuro á asegurar que en realidad la cantidad de agua es la misma.



Malos pasos

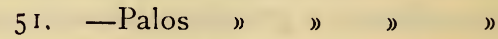
No solo por las condiciones ya apuntadas deben distinguirse en este curso las dos secciones marcadas por el Jimblijinjileri. También los repetidos y variados malos pasos que se suceden con frecuencia extraordinaria le dan á la segunda parte su carácter especial.

Los árboles arrastrados por las avenidas han venido, ya solos, ya acompañados de grandes piedras á detenerse en los trechos en donde los guijarros han formado bajos ó bancos la arena. Como consecuencia de estos estorbos que encuentra el agua para su libre curso, ha formado remanso arriba de ellos y precipitádose luego en caida. Esta no alcanza nunca á gran altura cuando solo proviene de simples bajos: apenas si contamos los casos en que llegan á $0^{m}40$. Indudablemente que en la seca se burlan estos bajos, cualesquiera que fuese la embarcación en que se navega: si es en canoas se arrastran por él mismo; si es en lanchas solo en caso de presentar canal en algún lado se puede burlarlos sin gran inconveniente. En las épocas de llena, cuando el nivel de las aguas está muy por encima de todos estos tropiezos, los bajos quedan anulados y su paso no ofrece inconveniente alguno. Cuando se trata de árboles, palizadas ó grandes piedras detenidas en el lecho, es mas riesgoso burlarlos cuando el ancho del rio no deja facilidad para la maniobra.

En el caso del rio Serjalí ellos se presentan espaciados de pocos metros, de manera que constituyen un verdadero inconveniente para la navegación. Los remansos producidos de las maneras ya apuntadas, se presentan exclusivamente en la segunda y cuarta parte del curso, es decir antes y después del Cajón de Margarita, conjuntamente con los malos pasos que este presenta impidiendo por completo el tránsito.

Como consecuencia del lecho que se han visto obligadas á buscarse en el contrafuerte que se presenta después del Km. 100 y que determina su vuelta al N, las aguas del rio Serjalí, han producido cumbios bruscos de nivel, caidas y malos pasos en forma. Indudablemente que en las épocas de avenidas es cuando estos ofrecen verdadero peligro, agravados como están de árboles y grandes piedras detenidas. Solo esta sección nos presenta unicamente los estorbos que indico y bien se comprende la que razón existe.

Por darnos buena cuenta del número y calidad de los pasos malos, sigamos al río Serjalí desde su desembocadura con todo detalle.

Km. 47.5 —Palos hasta medio río.
» 48. — » » » »
» 48.5 —Piedras de la margen derecha á medio río.

» 51. —Palos » » » »
» 52. —Bajo de piedra en la anchura del río, palos y piedras al medio,



islote en la margen derecha de 3m. al frente de un cañito de la margen izquierda.

Km. 54.3 —Palos en todo el ancho del río.

» 56.5 —Palos desde la margen izquierda hasta medio río.

» 60.5 —Palos en todo el ancho antes de la quebrada.

» 63.25—Bajo y caída pequeña de $0^{m}20$.

» 63.50—Palos hasta medio río en la margen derecha.

» 63.75—Arbol caído que cruza el río.

» 65.75—Después de la quebrada de la margen izquierda bajo cascajoso que produce caída de $0^{m}40$.

» 66.5 —Después de la vertiente de la margen derecha palos y piedras con pequeña caída.

» 68. —Al frente del caño de la margen derecha bajo y caída, 15^{m} después palos en el ancho del río.

» 69. —Palos de la margen izquierda á medio río.

» 70. — » » » » »

» 70.5 —Antes de Cáchiri-japja piedras y palos con una pequeña caida de de $0^{m}20$.

» 72. —50^{m} de bajo cascajoso, piedras y palos formando fuerte corriente. Hasta las dos vertientes que en-

tran en frente una de otra, palizadas á medio rio y en la margen izquierda formando corriente.

Km. 73. —Palos de la margen derecha hasta medio río.

» 75. — » » » » »

» 75.8 —Palizada de la margen derecha á medio río en 20^m formando corriente.

30^m después palizada á medio río.

» 76. —Palizada de la margen derecha á medio río y árbol cruzado de la margen izquierda.

100^m después palizadas de la margen derecha á medio río y palo de árbol caído sobre ella de la margen izquierda, que no deja sino 1^m5 de paso; fuerte corriente en bajo de cascajo que impide pasar facilmente, en frente de la vertiente de la margen izquierda.

300^m después, palos en todo el ancho con fuerte corriente y hay que pasar sobre ellos por espacio de 30^m—a—

Km. 80. —Bajo de piedras y palos. Se pasa arrastrando.

50^m después caida de más de 0.80 en cinco metros de longitud que la forman grandes piedras aglomera-

das en el lecho que han obligado el remanso—b—

Km. 80.5 —Palizadas en todo el ancho.

» 80.6 —Palizadas y piedras hasta medio río. El paso es de 2m.—c—

» 81.5 —Palizada en todo el ancho del río, bajo y caída de $0^{m}60$ en 2^{m}.
50 metros después palizadas en todo el ancho, paso de 1^{m} arrastrando.—e—

» 82.25—Bajo y caída de $0^{m}50$ en dos—f—

» 82.50—Bajo de piedras, palos de la margen derecha á medio río·

» 82.75—Palizada de la margen izquierda á medio río dejando solo 3^{m} de paso—g—

» 83.25—Palizada en la margen derecha en frente de la boca de la vertiente, bajo de piedras en la margen izquierda espaciados de 5^{m} en longitud.
60^{m} después palizada y bajo de roca á todo lo ancho. Paso de $1^{m}50$—h—

» 84. —Bajo de piedras, corriente fuerte y caída de $0^{m}30$ en uno. Longitud 25^{m}—i—

» 84.25—Palizada á 200^{m}en la misma margen de la quebrada.

» 84.50—Palizada de la margen izquierda á medio río, bajo de piedra y caída

de 0^m40 en uno. Al medio río de 0^m20 en uno, en la margen izquierda longitud 10^m. —j—

Km. 85.25—Palizada de la margen derecha á medio río.

50^m después grandes piedras de los costados estrechando el paso á 5^m, que es bajo y hay caída de 0^m40 en uno—k—

» 85.80—Pequeño bajo á medio río.

100^m después bajo y pequeña caída á 3^m de la margen izquierda—l—

40^m después palizada en las dos márgenes dejando paso de 4^m.

40^m más abajo y caída de 0^m30 en uno. Longitud 10^m.

» 87. —Bajo y caída fuerte de 0^m80 en 3. Longitud 250^m con fuerte corriente en toda ella—m—

» 87.20—Caída de 1^m en cuatro. Longitud de 10^m al principiar el cajón de Margarita—n—

» 87.27—Piedra lisa. En 120^m de río en un solo trozo de roca es el lecho. Este principia con rumbo N45°E. Encontramos primero una caída de 1^m50 en cinco que está formando un ángulo de 60° con la margen. Sigue de una profundidad de 0^m15 como término medio siendo su máximo



0^m20. Después la caída no es tan fuerte, pero el poco fondo y lo resbaloso de la piedra dificultan el paso. Al terminar la caída existe un pequeño islote en la margen derecha, que tiene una longitud de más de 50^m.

80^m después bajo y caída—o—

Km. 89.50—Caída de 2^m en diez. Longitud 80^m. Se pasa arrastrando sin descargar al principio y después en la última hay que hacerlo pues la pendiente aumenta y se estrecha el paso—p—

» 90.80—Al frente de la vertiente palizadas y piedras que forman caída de 0^m40 en dos que impide por completo el paso. Hay que abrirlo. Longitud 30^m—q—Sigue otra caída que es menor.

» 95. —Pequeña caida.

150^m después una fuerte de 0^m80 en dos. Longitud 10^m—r—

» 96.25—Las márgenes se estrechan y una palizada de la margen izquierda no deja sino 1^m50 de paso. Caída de 1 por 1—s—

» 96.75—Palizada al medio río y pequeña caída.

80^m después pequeña caída, palizada margen derecha á medio río, las

piedras de los costados estrechan mucho el cauce. Peligro para la creciente.—u—

Km. 96.50—Palizada de la margen derecha y piedras de la margen izquierda obstruyen el paso, pequeña caida paso de 3m—t—

» 97.20—Caída pequeña y bajos que principian en frente de la vertiente de la margen derecha.—v—

80m después caída de uno por uno. Longitud 5m.

300m después terminan las tres caídas.

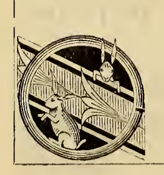
» 98.75—Cuatro caidas de 0m40 en uno. La primera estrecha mucho, de 0m60 en uno, la segunda espaciada de 40m. Longitud 80m total.—w—

50m después tercera caida pequeña.

50m mas, cuarta caida también pequeña.

50 mas caida 0.50 en paso de 3m. Siguen otras pequeñas.

Después una gran piedra estrecha el paso por la margen izquierda y forma caida al medio.



Por último un montón de piedras de la margen derecha en 25m de longitud que avanza hasta medio rio y en el bajo, producen gran corrien-

te al frente de la vertiente de la opuesta.—a—

Km. 99.5 —Caida producida por un árbol cruzado y piedras en 10^{m} de longitud. —a—

» 100.6 —Al frente de la vertiente de la margen izquierda caida producida por un palo y piedras aglomeradas —b—

» 101.25—Caida del Serjalí. El rio que venía con rumbo E ha sido obligado á voltear en ángulo recto, para retroceder su avance, por la altura de la margen derecha. La margen izquierda que no ha sido todavia bien desgastada, ha dejado saliendo hacia el cauce un paredón de ocho metros de largo que solo deja un paso de $3^{m}40$ en el resto del ancho. Tiene de altura como $1^{m}20$. El agua formando remanso se precipita en caida bastante fuerte de 1^{m}. Longitud $1^{m}50$. Pasamos estando baja la caida que es el tiempo mas favorable—c—

» 101.5 —Pequeña caida de 0.30 á la que le sigue una de 0.50 en todo el ancho del rio.

» 102.25—Caida y mal paso. Dos muros que salen de las márgenes, estrechan el rio á 2^{m}. Las piedras y el desni-

vel de 0^m60 forman el riesgo—d—
Termina el cajón.

Km. 103.2 —Palo cruzado de la margen derecha á medio rio—e—

» 105. —Un trecho de 80^m y que es bajo, está sembrado de palizadas en casi todo el ancho del rio. La última está en una caida de 0.30. El paso es solo de 1^m50—f—

» 106. —Un trecho de 150^m en frente de la playa de la margen derecha sembrada de palizadas y árboles—g—

» 107.40—En la punta de la vuelta un bajo y palizada que impide el paso. Bajo del medio 5^m. No se puede pasar por él—h—

» 108.50—Palizada y árbol en una caida de 0.30.

» 108.75—Un árbol cruzado que impide el paso en la creciente—j—

» 109. —Palizada al medio y bajo en la margen izquierda no dejando sino 1^m50 de paso por la margen derecha—h--
50^m despuès bajo y caida pequena. Longitud 50^m. Altura 0.25.
100^m después árboles á lo largo y cruzados—i—
100^m mas un árbol caido á lo largo del rio deja paso por debajo de él en esta época, pero lo impedirá en la creciente—j—

Km. 110.25—Palizada en un bajo de 0.25, pequeña caida—k—

» 112. —Palizada y bajo que forma pequeña caida—m—

» 112.25—Palizada y bajo. Caida de 0.25—l— 300^m después bajo en todo el ancho con caida pequeña de 20^m de longitud, termina con una caida de 0^{m}40—m—

» 114. —Bajo y caida de 0.25 en todo el ancho del rio—o—

» 115.8 —Palizada y árbol á lo ancho del rio —p—

» 116.2 —Pequeño bajo con caida de 0.20.

» 118. —Caida de 0.25 producida por piedras y palos aglomerados. Longitud del mal paso 20^m—q—
80^m después fuerte corriente en 15^m. Caida de 0.40, árboles en toda dirección, piedras grandes.

» 119.5 —Palos cruzados en todo el ancho del rio no dejando sino 2^m de paso, forman caida de 0.30—r—

» 120. —Bajo de piedras—s—

» 121. —Palos y árboles dificultan pasaje. En las dos caidas de 0.30 cada una espaciadas de 10^m mas ó menos—t—

» 121.25—Palos de la margen izquierda hasta solo dejar 3^m de paso—u—

250^{m} después palizada hasta solo dejar 4^{m} en la margen izquierda. Longitud 10^{m}—v—

Km. 121.8—Grandes árboles—w—
150^{m} después bajo de 15^{m} que termina con caida de 0.20.

» 122.3—Caida de 0.25, palos cruzados en todo lo ancho. El paso de 2^{m} y se dificulta por una palizada que casi lo tapa, distante 3^{m}50—x—

» 124. —Pequeño bajo y caida. Palos que salen de la margen derecha á medio rio—a—

» 124.4—Palizada de la margen ízquierda no deja sino 1^{m} de pasaje—b—
50^{m} después árboles cruzados en un bajo de 20^{m} de longitud que termina con un cascajal en la margen izquierda y una caida de 0.30 en la margen derecha.

» 125. —Apenas de 4^{m} es el pasaje que el rio ha dejado. Dos árboles dejan solo una altura de 0.60—c—

» 125.5—Arboles cruzados desde la margen derecha dejando solo 3^{m} de paso. Le siguen palizadas y árboles—d—
100^{m} después siguen los árboles después de la quebrada.

» 125.75—Bajo de piedras y palos. Paso al centro de 2^{m}. Arbol cruzado en me-

dio rio dejando paso de $1^{m}50$ en cada lado—e—

100^{m} después muchos árboles y palizadas.

Km. 126.25—Palo cruzado en todo el ancho, cascajal de la margen derecha hasta medio rio y caida en la margen izquierda de 0 30, paso solo de 4^{m}. Siguen las palizadas y árboles – f—

» 127.2 —Bajo de 10^{m} palos y piedras que terminan con caida de 0.30. Arboles cruzados á 15^{m} de la caida—g—

» 127.4 —Cascajal en la margen derecha—h—

» 127.6 —Bajo de 15^{m} cascajoso y caida terminando con caida de 0.30.

» 128. —Bajo cascajoso y caida de 0.25. La playa cascajosa de la margen derecha oprime el paso y no deja sino 4^{m}. Después de 10^{m} sigue otra caida de 0.30—j—

» 128.2 —Bajo cascajoso y árboles, pequeña caida de 0.20.

100^{m} después otro bajo y caida de 0.30, árboles cruzados, paso de $1^{m}50$—k—

» 128.75—Gran playa que estrecha el rio á 5^{m}. Longitud 30. Arboles y bajo cascajoso con caida de 0.30—l—

» 130.25—Bajo cascajoso y caida de 0.25, paso de 3^{m} en la margen izquierda.

Siguen los palos y árboles regados por todas partes.

Km. 129.75—Bajo cascajoso y caida de 0.25—m —50^{m} después un árbol estrecha el paso á 1^{m}.

» 130.5 —Bajo cascajoso de la margen derecha hasta 3^{m} de la margen izquierda y palos de ésta lo reducen á 1^{m}, caida de 0.20—n—

» 131.5 —Bajo de 30 á 40^{m} de longitud. 50^{m} después un árbol cruzado á 1^{m}50 de altura, que es riesgo para la creciente—o—

150^{m} después mucha palizada y árboles hasta el punto de no dejar sino un paso de 1^{m}.

» 132.05—Sale un paredón de la margen derecha y los palos de la izquierda estrechan el paso formando caida --p—

50^{m} después caida de 0.40. Arboles atravesados en todo el ancho que se extienden hasta 20^{m}.

» 133.2 —Playa cascajosa de la margen derecha estrecha el paso en la caida de 0.35 hasta 3^{m}—q—

150^{m} después igual paso pero en la margen izquierda.

» 133.5 —Bajo cascajoso y caida de 0.30—r—

» 134. —Bajo cascajoso de 40^{m} de longitud.

150 y 300^m después de la misma naturaleza de 20^m.

Km. 134.4 —Grandes árboles en la margen derecha. Bajo cascajoso y gran banco de arena de 20^m de longitud y 12^m de ancho que no deja sino 1^m de paso en la margen derecha y 2^{m}50 en la izquierda, pasos que se oprimen mas, por unos troncos de árbol. La caida al final es de 0.25 no mas. El bajo tiene como 30^m de longitud—t—

» 135. —Bajo cascajoso de 40^m. Caida de 0.30.

» 135.2 —Arboles y palos de la margen izquierda avanzan hasta 3^m de la margen derecha y la roca del fondo de ésta oprime el paso hasta no dejar sino 0^{m}80—v—

» 135.5 —Bajo cascajoso—w—

» 136. —Bajo cascajoso y pequeña caida-x-

Después de esta extensa y minuciosa relación distingamos:

1.° Caidas y desniveles presentados solo en el cajón de Margarita, fácilmente evitables y á poco costo.

2.° Bajos cascajosos que desaparecen con la draga y se impiden en adelante igualando la pendiente.

3.° Estrechamientos del curso, obligados por parte de la roca de las riberas que no ha podido ser corroida en la convexidad de las vueltas. Con solo arrancar estos trozos con un explosivo, el curso no ofrece inconveniente, ni aun en la famosa caida—c—del Km. 101.25 en que hay una vuelta muy forzada.

4.° Remansos producidos por los árboles y piedras detenidos en el lecho y que solo ofrecen peligro en la actualidad.

Navegabilidad

En nueve meses del año puede ser navegado el rio Serjalí, salvados sus inconvenientes, por embarcaciones de 0.50 de calado y 6 á 8 Km. por hora de andar. Así lo confirman los resultados del sondaje, que dan un exceso aun en la época de gran estiage; meses de Junio, Julio y Agosto, y que por consiguiente en el resto del año, cuando la sequia no alcanza los extraordinarios números apuntados, nos presenta fondo suficiente para el libre tránsito.

En la actualidad la navegación no puede extenderse sino hasta el Jimblijinjileri, sin estorbo ni riesgo alguno y en toda época del año, dándonos el talweg un exceso de 0 30 aun en el mayor estiage y solo en dos puntos. Cuando se presenten las fuertes avenidas, siempre se hace imprudente desafiarlas, pero el po-

der del tipo de embarcaciones señalado, nos da seguridad del éxito.



Inundaciones

Las acotaciones señaladas en el plano para las riberas y relacionadas al nivel de las aguas en la época del estudio, nos harian deducir que en las avenidas extraordinarias, en aquellas que hemos señalado como que aumentan en 7^m ese nivel, las inundaciones se extienden por aquellas que solo indican 3, 4 y 5^m; pero la cercania con que las colinas acompañan al curso, hace que sus vertientes sean mas bien paradas y por consiguiente que no permitan aquella inundación sino en menor escala. Por otra parte, esas avenidas mayores no son sino lunares que no pueden imprimir un carácter especial.

Observaciones meteorológicas

Apuntemos el resumen de las observaciones meteorológicas hechas durante los dias de navegación. Solo han merecido apuntarse las de cuatro dias. Las observaciones barométricas no me merecen ninguna confianza, por no haber sido hechas personalmente, sino en los puntos en que se han tomado para el cálculo de las altitudes.

Sotelenta-playa, Km. 19

Marzo 23—12 h. m.

Presión barométrica . . . . 29″025

Temperatura á la sombra . . 24°C

» del agua . . . 24°C

Marzo 23—1 h. 40 p. m.

Presión barométrica . . . . 29″025

Temperatura á la sombra . . 25°C

» del agua . . . 24°C

Cielo nublado, lluvia.

Nebulosidad=10 Ni.

Fierro-playa, Km. 29.

Marzo 24— 3 h. 40 p. m.

Presión barométrica . . . . 29″025

Temperatura á la sombra . . 25°C

» del agua . . 23°C50

Marzo 25—6 h. a. m.

Presión barométrica . . . . 29″030

Temperatura á la sombra . . 22°C

» del agua . . . 22°C75

Nebulosidad=4 Cu.

Jimblijinjileri-playa, Km. 46.

Marzo 25—11 h. 40 a. m.

Presión barométrica . . . . 29″025

Temperatura á la sombra . . 25°C

» del agua . . . 24°C

Marzo 25—12 h. m.

Presión barométrica . . . . 29″025

Temperatura á la sombra . . 25°C50

» del agua . . . 24°C

Sisa-playa, Km. 57.

Marzo 25—3 h. p. m.

Presión barométrica	29''025
Temperatura á la sombra . .	27°C
» del agua . . .	24°C

Marzo 26—6 h. 30 a. m.

Presión barométrica	28''925
Temperatura á la sombra . .	24°C
» del agua . . .	24°C

Navegación actual

Del mismo modo que el rio Mishahua es navegado el Serjalí. Su duración ordinaria es menor en la surcada, pues sus aguas son mas tranquilas, en cambio es mayor en la bajada. Así tenemos las jornadas siguientes para la primera, considerando diez horas de trabajo al dia.

1ª jornada en Tápuc-sátic
2ª » » Maliari-sátic
3ª » » el kilómetro 120
4ª » » el varadero.

De bajada se hará:

1ª jornada en Maruri--sátic
2ª » después del Jimblijinjileri.
3ª » en la desembocadura.

Navegación á vapor

Si se empleara embarcaciones á vapor de las condiciones señaladas, vamos á presentar la ma-

nera de llevar á cabo la navegación, bien que solo ofrece interés en la primera parte del Serjalí.

Consideremos como caso extraordinario que llegue la velocidad de la corriente en las avenidas á 3 Km., es decir el caso excepcional.

Surcada.

Extensión 137 Km.

Velocidad superficial de la corriente 3 Km.

Andar efectivo 5 Km.

Tiempo de trabajo 10 horas.

Total de navegación, tres dias descanzados.

1er dia Jimblijinjileri.

2.° dia, Jimleri--sátic.

3er dia, varadero.

Bajada.

Andar efectivo 8 Km., considerando que no baja á toda máquina y que se tiene en cuanta á la impulsión de la corriente.

Tiempo de navegación dos dias haciendo estación en Maliari--japja.

Producciones

Debo hacer presente que no se encuentra leña para combustible en toda la extensión del curso.

La zona no es cauchera.

La caza y pesca sí es abundante.

Vocabulario de los términos empleados

Serjalí—Pucayacu, agua colorada.
Sotelenta—Piedra grande.
Yuhuemá—Fierro.
Tápuc—hoja.
Jimblijinjileri—mullo mullo, rio con hervideros.
Cahueri—sisa.
Cáchiri—cushma, vestido.
Maliari—zapo.
Maruri—piedra liza.
Jimleri—caida.
Cupiniji—huayo, fruta.
Shípal—palo del árbol ojé.
Tiquiji—trompetero.
Yúpric—paucar.

Explicación de los planos

Plano del rio:

Escala longitudinal = 1/40.000.

Escala trasversal y de detalles = 1/10.000, que se ha sacrificado muchas veces porque resalten éstos.

Corte longitudinal:

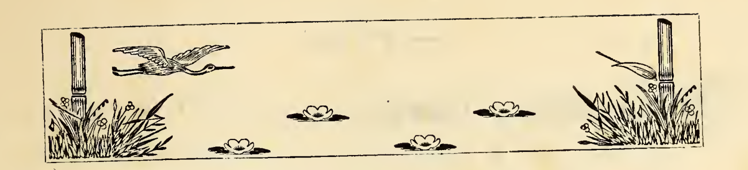
Escala horizontal 1/50.000.
» de alturas 1/200.

Perfiles trasversales.

Longitudes 1/5000.
Alturas 1/10.

Marzo de 1902.





TERCERA PARTE

Rio Cashpajalí

EN la vertiente oriental de la línea de levantamiento de que nos venimos ocupando, tiene sus nacientes el rio Cashpajalí, que solo desde que dista 35Km5 de su desembocadura en el Manú se ha estudiado, por ser en este punto adonde tiene su fin la trocha del paso Fitz-Carrald. Apenas si tiene en él 60^{m} de ancho, proporcionando un gasto de 1,110 metros cúbicos de agua por minuto, color amarillo oscuro y turbio.

Podemos asignarle á la demás parte del curso 7 Km. desde que recibe las aguas del Caterjalí y 1 Km. mas desde sus nacientes.

Dirección y curso

Apesar de que el trecho del curso en estudio puede ser dividido en dos secciones bien distintas bajo el punto de vista de su navegabilidad perfecta, designadas por el Km. 13, su forma y plano lo hace dividir en tres.

La primera delimitada por la quebrada Ihscujali y el varadero Fitz-Carrald, que tiene nna extensión de seis kilómetros, invariablemente al naciente, con solo tres vueltas naturales; presenta numerosos bajos, ya de arena, ya de cascajo, terminando con la famosa *caida del Cashpajalí*, sin recibir afluente alguno de consideración, en lecho esencialmente de roca, fondo insuficiente, con visitas del contrafuerte en la margen izquierda que le permite presentar alturas no inundables.

La segunda que abarca desde la quebrada citada hasta Cájili-japja, de rumbo primero al SE. en 5 Km., después al E. y por fin al NE. los 11 restantes; es marcada por la naturaleza alargada de sus vueltas, que casi llegan á desaparecer al seguir al naciente; abundante en tributarios por ambas riberas, grandes playas, alturas bajas; ausencia casi completa de colinas cercanas, de pocos bajos y solo alprincipio, fondo satisfactorio y lecho de roca y limpio en su mayor parte, á veces cubierto de detritus de toda especie.

Por fin, la tercera de solo 9 Km. de extensión, en que el contrafuerte que acom-

paña al rio Manú por su banda izquierda hace desviar al curso de Cashpajali al NE. hasta que recupera su vertiente madre; vueltas bien acentuadas, abiertas, en ancho superior al normal (casi doble), riberas no inundables y caracterizadas por la frecuente presencia de los cerros en la margen derecha, que con arrumbamiento bien determinado se conservan invariablemente hasta aguas abajo del Manú.

Indubablemente, que las diferentes direcciones que he señalado en este curso, que le marcan *una total* al naciente. dependen y solo, del contrafuerte que ha tenido que salvar con malos pasos y caidas en corta extensión y gran altura, de la presencia de éste, después, de tiempo en tiempo en la margen izquierda, y por fin de la del que viene acompañando al Manú. Después de formar su lecho en roca hasta el frente de Ihscujalí y salvar la eruptiva de aspecto cyenítico, cae al NE. lanzado por la vertiente izquierda hasta Míchiri--japja, en que las cercanías de las quebradas en que corren las aguas de ésta y de Puscadjalí, le obligan á conservar su arrumbamiento marcado al naciente, no sin que aquella vertiente se presente desnuda y avanzada al curso en los Kms. 15 y 22, consiguiendo desviarlo en corto trecho solo en éste. Por fin, como ya lo he dicho, Cájilijapja y el Manú, delimitan el trozo, en que ajeno el curso á la presencia de la vertiente izquierda

de este río, ha sido lanzado hasta que conserve su invariable rumbo al NE.

Gasto

Cuando el rio Cashpajali, con 120^{m} de ancho y 325^{m}25 de altura sobre el nivel del mar, entrega sus aguas al Manú, lo hace por su margen izquierda, en una vuelta que éste da del SO. al NE., con un gasto de 3,825 metros cúbicos de agua por minuto.

Tributarios

Apesar de que esta afluencia la efectúa solo después de 35Km5 de curso, desde el punto en que señalamos el otro gasto, y que el último anotado es triple, no recibe sino dos tributarios de gran importancia. Sí son abundantes las pequeñas quebradas, que, ó vienen ganando considerable altura, lo que les permite ser de fuerte velocidad, como pasa en las que se presentan por la margen izquierda y son las menos; ó recorriendo gran extensión de terreno antes, que les proporciona ocasión de recolectar algún caudal de agua, como pasa en las de la derecha.

En la primera media vuelta del rio, cerca todavia del Varadero, afluyen dos quebradas de tres metros de ancho y 0.20 de profun-

didad media, aguas azules y casi tranquilas. Su curso, lo he constatado que es cortísimo.

Hasta la quebrada Ihscujali, recibe el Cahspajalí cinco caños por la margen derecha y tres por la izquierda, de los cuales algunos se presentan hasta con tres metros de ancho en su desembocadura. Esta quebrada, aunque apenas si tiene sus cuatro metros de ancho, conserva un fondo medio de 0^m30 casi en todo él, con aguas verdosas, trasparentes y de regular velocidad.

En Michiri--japja contamos cuatro quebraditas mas de idénticas condiciones por cada margen. Esta es de diez metros de ancho y 0^m40 de profundidad media, aguas algo azulejas y muy frías, que arrastra muchos guijarros que han formado bajos en su desembocadura.

Puscadjalí, es una quebrada de 20^m de ancho, fondo de 0^m70 en casi todo él, que afluye considerable volumen de agua al Cashpajalí, apesar de la relativa sequía en que se encuentra y de la débil velocidad de sus aguas, que apenas si será de un kilómetro y medio por hora. Entre esta quebrada y la anterior citada solo afluyen dos vertientes por la izquierda.

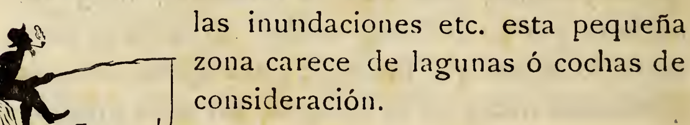
Después de dos mas por ambas márgenes se presenta Cundei–japja, de aguas no muy tranquilas y sucias, pues está en creciente, de 5^m de anchura y 0^m40 de fondo medio. Su curso es muy corto, lo mismo que Ihscujalí, pues apenas si éstas quebradas nacen en la vertiente sur de la división

de aguas del Cashpajalí y Shahuinto-quebrada, que acude al Manú aguas abajo, en la misma margen izquierda y á corta distancia. Dejemos anotado desde ahora, que este carácter es permanente, dada la razón argüida y que no lo merece las quebradas que vienen por la vertiente derecha al Cashpajalí, en que hay razón para que puedan recorrer antes gran extensión y reunir relativo caudal de aguas, pues sus nacientes se encuentran solo á 30 Km. en la vertiente N del *divortium aquarum* de este rio y el Serjalí afluente del Manú. Traen en efecto aluviones de arena fina.

Después de Cundei-japja hasta Cájili-japja, recibe el rio Cashpajalí ocho quebradas pequeñas, en igual número por cada margen y una de 5^{m} de ancho y $0^{m}40$ de fondo medio en el kilómetro 29. Cájili-japja aunque solo tiene ocho metros de ancho en su desembocadura tiene como $0^{m}60$ de profundidad.

Como ya dijimos, en el último trozo no afluyen quebradas de consideración; solo sí, cinco por la margen izquierda y seis por la derecha de las pequeñas de uno á tres metros de ancho y $0^{m}25$ de profundidad media.

Por la configuración del terreno y la naturaleza de las riberas de los rios en estudio, calidad de las inundaciones etc. esta pequeña zona carece de lagunas ó cochas de consideración.





CONFLUENCIA de los RIOS ALTO MANU y CASHPAJALI

(Vista tomada por Arcanjel J. Lino, de la playa enfrente del primer rio)

Pendientes del lecho



Si deducimos de las alturas sobre el nivel del mar señaladas en el plano para el punto de afluencia del Cashpajali y término del varadero, las desnivelaciones de los diferentes malos pasos y pequeñas caidas, hallaremos que las aguas de este rio corren en una vertiente de una inclinación aproximada de 0^m5 por kilómetro. Juzgo sin embargo que esta es mayor hasta el kilómetro 11 y menor en el resto, del número indicado.

Velocidad de las aguas

Su velocidad puede estimarse en dos kilómetros por hora para la primera sección, dos Km5 para la segunda y 2 Km. para la tercera, que como se ve es pequeña. Se conservará la misma en el mayor estiage, que no dista apenas de la época actual y si duplica en las avenidas ordinarias no llega al triple en las mayores.

Esta deducción la he obtenido del volumen de los mayores guijarros rodados que he encontrado, doble y no triple de los que el rio arrastraba en la época del estudio en su generalidad.

Naturaleza del lecho

El lecho de este curso, aunque se presenta muy variado en apariencia, es solo constituido

por la roca de la vertiente madre. Solo en cortos trechos se presentan bajos de cascajo y algunas piedras en la primera sección, que desaparecen en el canal, débiles bancos de arena en la segunda y en definitiva cubierto por ésta en la tercera.

El fenómeno de eroción, (que ha sido rápido y considerable al principio), al presentarse el contrafuerte, si bien pudo actuar con eficacia cuando se descubrieron las capas geológicas sedimentarias (pizarras y calizas), fué impotente ante la presencia de la eruptiva, (que solo se descubrió en el mal paso L), para terminar su obra. De aquí la aglomeración tan variada de piedras grandes y pequeños guijarros que se presentan alterando la naturaleza constante de su lecho en la primera parte del rio Cashpajalí.

Como el poder trasmisor de las aguas, cuando éstas han llegado á tener algunos kilómetros por hora de velocidad, se manifiesta por la naturaleza del detritus acarreado, podemos asegurar, que no se ensucia el lecho con el depósito de los aluviones cascajosos, sino hasta el kilómetro 12 en que logran rodar los guijarros merced á las grandes avenidas. No avanzan mas, de allí, su aglomeración en bajos, que solo son de arena gruesa en adelante, conducida merced á corrientes de 2 á 3 kilómetros de velocidad; por último, de fina al acercarse á su desembocadura.

Esta observación comprueba lo que afirmé al ocuparme de las diferentes velo-

cidades del rio, que mas tarde será reforzada al estudiar su ancho en las diversas secciones, apesar de que la naturaleza de sus vueltas nos lo dicen claramente.

Naturaleza de las riberas

Las riberas pueden señalarse como esencialmente de roca en su base, en casi todo el curso, perfectamente consistentes y solo delesnables en las cercanías del Manú.

Bien que la tierra vejetal llega á adquirir hasta $1^{m}50$ de potencia en algunos puntos, como pasa por ejemplo antes de Míchiri-japja y después de Puscadjali, en las faldas extendidas de los cerros y aun mayor después de 2 Km. antes de la desembocadura, esto no puede evitarle el carácter general asignado.

La roca viva, exenta de vegetación, apenas si se presenta al rededor del kilómetro 15. No pude constatar su calidad, pero es de aspecto diferente á la que descubrió el mal paso L.

Estiaje y avenidas

La época del estudio puede considerarse como de estiage. En prueba de ello se descubren en algunos trechos de las riberas, no solo la capa de sedimentos que sigue inmediatamente á la roca de la madre, sino aun la roca misma.

La mayor seca corresponde á un nivel de aguas $0^{m}40$ mas bajo del actual, como se muestra en el perfil longitudinal. El de las mayores avenidas llega hasta tres metros y solo á dos metros el de las ordinarias.

No repetiremos los meses del año en que estas épocas se manifiestan, pues son los mismos que hemos señalado para el Mishahua, con solo la diferencia que todo el mes de Octubre es de sequia.

Escala hidrométrica

La escala hidrométrica solo ha podido determinarse en cuatro dias: dos de estadía en el varadero, el de navegación y el que estuvimos en la desembocadura. Es la siguiente:

Abril	8	á las	6	a. m	$+0^{m}40$	
»	»	»	» 6	p. m .		$-0^{m}60$
»	9	»	» 6	a. m .		$-0^{m}30$
»	»	»	» 6	p. m .		$-0^{m}40$
»	10	»	» 6	a. m	$+0^{m}20$	
»	»	»	» 6	p. m .		$-0^{m}20$
»	11	»	» 6	a. m	$+0^{m}50$	
»	»	»	» 6	p. m	$+0^{m}10$	
»	12	»	» 6	a. m .		$-0^{m}30$
					$+1^{m}20$	$-1^{m}80$
						$+1^{m}20$
						$-0^{m}60$

En el estudio nos hemos referido á las 6 p. m. del dia 10, nivel que es el mismo para el Manú al principiar su navegación, apesar de haber aumentado el Cashpajalí 0^m30 en el 11 y madrugada del 12.

El abaco muestra mejor esta escala.

Navegabilidad

La perfecta navegación del rio Cashpajalí en toda época del año y solo para embarcaciones de 0^m50 de calado y siete á ocho kilómetros de andar por hora puede establecerse después del kilómetro 13. Salvando los tres meses de completa seca se puede extender hasta el kilómetro 0.

Basta la simple inspección del perfil longitudinal y del plano para comprobar mi aserto. En los kilómetros 4, 10, 11, 12 y 13 apenas si presenta el talweg 0^m70 de profundidad después de salvar los bajos cercanos y como el mayor estiage solo baja 0^m40 del nivel señalado, nos quedaría el insuficiente fondo de 0^m30. Por el contrario el resto del curso no da sondajes menores de 0^m90 elevándose á 1^m40 solo al terminar, pues el rio ya aumenta su anchura á merced del canal; este es suficiente sin embargo, aun en el mayor estiage, para el pasaje de embarcaciones que reunan las condiciones citadas.

Si es verdad que las mayores avenidas aumentan las corrientes de este rio al triple casi de las

señaladas, también lo es que solo se mostrarán en esta proporción, como ya lo dejamos anotado, en la primera parte, antes casualmente del kilómetro 13. Sobre todo, á estas crecientes extraordinarias es difícil y riesgoso desafiar en los rios del oriente, en particular en los de cabecera.

Como el rio se ha recorrido de bajada, ha sido fácil fijar su talweg perfectamente, de manera que los malos pasos, bajos, etc., se han pasado por éste.

Perfiles trasversales

Dos perfiles trasversales no mas se han tomado en este rio y no hubiera sido posible mas por la escaséz de tiempo. El primero en el kilómetro 0, designado en el plano por X, en que, en 60^{m} de ancho, después de extenderse la playa arenosa oculta, hasta casi medio rio, el corte en roca ha obligado á formarse canal de $1^{m}20$ á los 20^{m} de la margen izquierda. El segundo ha sido en la desembocadura, en que se muestra el lecho rectangular hasta las proximidades de la gran playa de arena de la margen izquierda que voltea hasta el Manú.

Anchura del cauce



El ancho del rio Cashpajalí puede señalarse en 50^{m} hasta la quebrada Puscadjalí, perfectamente constante. En seguida, si

bien el regular es de 70^{m}, es verdad que baja hasta 50 y 30 en los kilómetros 21.5 y 19.5 respectivamente; pero también lo es que sube á 100^{m} como pasa en los kilómetros 24.5 y 28.5, conservándose de 110 á 130 metros desde el 33.5 hasta su desembocadura.

Malos pasos y obstáculos

Desde el kilómetro 13 no existen en verdad obstáculos para la navegación. Los bajos y caidas de la primera parte han desaparecido por completo. La eroción de las aguas les ha formado lecho correcto y hasta los aluviones de arena gruesa y menuda han venido á depositarse luego y lentamente en capas de pequeño espesor.

Clasifiquemos para su estudio á los obstáculos de la primera parte en dos solamente y que desde luego saltan á la vista:

1.° el poco fondo señalado en algunos puntos del talweg; y

2.° la caida del punto L.

La existencia de los cascajales, bancos de arena, pequeñas caidas y árboles en el lecho, siempre las anotaremos aunque se peque de detalle.

Dos causas han influido por separado en la escases de profundidad de algunos puntos del curso: ó la proximidad de algún bajo, ó el ensanche del rio cuando la roca se ha alejado de la margen cóncava y extendido demasiado la playa de la

opuesta. La del punto 4Km3 que solo alcanza á 0^m80, es debida á la presencia del bajo cascajoso I, que ha extendido sus guijarros en todo el ancho de la vuelta, estrechado y acortado la profundidad del canal. Como la margen izquierda es cortada en roca, bien se podria profundizar 0^m30 mas en su convexidad, sino se hace desaparecer el bajo de modo que los rodados tomen la vuelta y se aglomeren en ésta.

La entrada que hace en punta la margen izquierda en el kilómetro 5.5 al curso del rio, que ha producido los pasos K y L, obliga el poco fondo (0^m90) que existe antes del segundo. Desapareciendo éste, como lo indicaremos después, se salvará todo.

Lo forzado de la vuelta al rededor del kilómetro 9, obliga á las aguas á abrirse cauce, retrocediendo la dirección de su curso natural, yendo al NO., hasta que no han podido corroer la roca (por haberse aminorado la intensidad de su corriente) y después de formar pozo ancho á la izquierda de la playa, regresan al SE. He aquí la causa del poco fondo que se inicia en el kilómetro 9.5. Este se mantiene merced á los cascajales que siguen, hasta que termina después de un fenómeno idéntico del kilómetro 12 al 13. Indudablemente que abierto el canal, primero en seguida de Q R y en su misma dirección y después del kilómetro 12 con nuevo cauce, dejamos la playa á la derecha, el curso se

regulariza, pues los cascajales que son ya los estorbos desaparecen para siempre, por efecto de unas cuantas avenidas, quedando limpio el canal, qne tiende á ser profundo por ser angosto el rio en este trecho.

Mostramos en detalle el mal paso de la caida del Cashpajalí. Como ya lo he hecho notar, la aparición de la roca eruptiva en la vertiente madre, interrumpiendo la formación sedimentaria del lecho, ha obligado á hacer frente á la lenta eroción de las aguas. El cerro que parece terminar en la margen izquierda, antes de alejarse se introdujo en la vertiente madre, como se muestra en el plano; de manera que las aguas después de empozarse antes, ganar el nivel en seguida, se precipitan por último en caida, no sin dejar de corroer el fondo del lecho á pesar de su consistencia. Como consecuencia, también inmediata, la roca no ha llegado á ser bien corroida en la margen izquierda, dejando tres grandes pedrones delineados; lo ha sido bien al rededor de los aglomerados en la margen derecha, sin poder desprenderse del fondo, una vez que las aguas llevan toda su fuerza hacia la izquierda bordeando apenas la convexidad de la vuelta. El canal en la caida es de 0^m80 de fondo solo al medio y en 4^m de ancho apenas. Es necesario desaparecer los pedrones de la margen derecha detallados en la figura número 1 y si se quiere, igualar la pen-

diente en unos cien metros para evitar el peligro de la surcada en época de llena.

En el plano se han detallado los bajos y pequeñas caidas:

A.—Caida de $0^{m}20$, producida por la aglomeración de grandes piedras en los lados y retención de los guijarros rodados en la punta de la vuelta. Las aguas han avanzado mucho hacia la concavidad al encontrar el estorbo para su libre curso. El canal es al medio, bordeando el mal paso. Longitud 40^{m}, ancho 10^{m}.

B.—Casi puede considerarse este bajo como la continuación del anterior del que apenas dista 200^{m}. Es de cascajo solo y mas extenso que ancho, pues tiene 60^{m} de longitud y solo 6^{m} de latitud. El canal está siempre al medio y nos da mas de 1^{m} de fondo.

C.—En la desembocadura de una pequeña quebrada de 3^{m} de ancho que afluyen por la margen derecha es este bajo, que también es de cascajo y se extiende hasta la vertiente que dista mas de 150^{m} con un ancho de 20. La corriente llega aquí á 3 kilómetros por hora y aumentará en la época de avenidas al doble. La caida es de $0^{m}30$.

D.—Bajo y caida de $0^{m}30$ á medio rio, de 60^{m} de extensión y 30^{m} de ancho, dejando canal al centro. Es de cascajo y tiene aglomeradas algunas piedras grandes. Velocidad 3Km6.

E.—Este es idéntico en todo al anterior, solo si que como es en la vuelta es de mayor ancho.

F.—Solo dista 150^{m} del anterior y puede decirse que son dos caidas seguidas. Están separadas por 40^{m}. La primera es de $0^{m}20$ y $0^{m}30$ la segunda en que abunda mas el cascajo. Su ancho es de 30^{m}. El canal las bordea.

G.—Bajo y pequeña caida de $0^{m}20$. Longitud 60^{m}. Ancho 30^{m}.

H é *I.*—Dos bajos y pequeñas caidas que distan 200^{m}. Son cascajosos y con los anteriores, desde D, forman una seria de desnivelaciones muy fácil de explicarse por la presencia del contrafuerte de la margen izquierda.

J.—Es un cascajal de 40^{m} de ancho que está enfrente de una pequeña quebrada que acude por la izquierda. Tiene canal.

K.—Pequeño bajo que se ha aglomerado antes de la caida L hacia la margen izquierda.

M.—Bajo cascajoso que está lleno de árboles que producen una pequeña caida.

N.—Banco de arena aglomerado á medio rio en frente de la quebrada Ishcujali.

O y *P.*—Idénticos á la anterior.

Q.—Lo mismo. Estos se suceden con frecuencia desde N, solo si que no han estrechado el canal.

R.—Las piedras regadas á medio rio han detenido mucha arena antes y aglomerado después de este punto, del que ya hemos llamado la

atención. Algunos palos se han atracado en la continuación.

S.—Palos á medio rio en un gran banco de arena de 30^m de ancho.

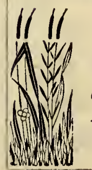
T.—Banco enfrente de Puscadjalí como si hubiera sido acarreado por esta quebrada.

Estudiada ya la única caida que existe en este rio, hecho notar que su lecho está casi limpio de piedras grandes y sobre todo de árboles; solo nos resta indicar la conveniencia de dragar los bajos con el objeto de facilitar su navegación.

Inundaciones

Por las acotaciones marcadas en el plano para las riberas, se deduce que éstas no se inundan sino en caso de avenidas extraordinarias, pues la menor es de 2^m sobre el nivel de las aguas. En este caso no avanza la inundación ni 30^m en sentido trasversal, pues son faldas extendidas de cerros que ganan en altura conforme se separan de la quebrada. Las vueltas con playas sí son todas inundables.

Navegación actual, á vapor y producciones



Para terminar diremos que este rio se surca en canoa en dos dias descanzados y se baja en uno. Para lo primero la estación

obligada es en la playa que hay entre Puscadjalí y Míchiri–japja.

En lancha á vapor se puede surcar en un dia. Solo hay leña en la desembocadura (Quinilla).

El caucho se encuentra internando las quebradas de la margen derecha.

Explicación de los planos

El plano del rio Cashpajali tiene dos escalas: la longitudinal que es de 1/50.000 y la trasversal y de detalles que es de 1/10.000.

Los números negros son las acotaciones de las márgenes, los rojos los sondajes del canal. Los rojos grandes altura sobre el nivel del mar, los negros chicos corresponden al kilómetrado.

La escala horizontal del perfil longitudinal es de 1/40.000, la vertical es de 1/50.

Las escalas de los perfiles trasversales son de 1/10.000 la horizontal y 1/50 la de alturas.

La caida tiene tres escalas: la del plano es 1/5.000, la del corte AB 1/5.000 y 1/100 y la del perfil longitudinal 1 200 y 1/20.

El abaco de la escala hidrométrica tiene las siguientes escalas: $0^{m}001 = 1$ h. 2 y $0^{m}001 = 0^{m}10$.

Abril de 1902.







CUARTA PARTE

Rio Manú

CON aguas turbias y muy frías, anchura normal de 90 metros, $2^{m}50$ de profundidad media en su talweg, con solo dos kilómetros de velocidad por hora, proporcionando un gasto aproximado de 3,000 metros cúbicos por minuto y acarreando detritus arenoso, vueltas ya muy redeondadas y solo su margen izquierda acompañada por un contrafuerte que sigue invariable su arrumbamiento al N50°E.; á 255 kilómetros de su desembocadura y $328^{m}35$ de altura sobre el nivel del mar, encontramos al rio Manú el 10 de Abríl al desembocar del Cashpajalí por su ribera izquierda.

Solo 50 Km. antes de esta afluencia recibe las aguas del Serjalí, cuando apenas dista unos 70

Km. de sus nacientes. Lo aseguran así los naturales del lugar y así también lo comprueban, la naturaleza de su lecho, detritus acarreado, color de sus aguas, etc., y demás condiciones ya apuntadas, como la natural formación orográfica no sujeta á excepciones desconocidas para la ciencia.

El rio Manú tiene su origen del mismo modo que el Mishahua y en opuesta vertiente. La linea de cerros que lo acompaña desde aguas arriba del Cashpajalí, es simplemente un ramal secundario que se desprende del principal ya marcado; su arrumbamiento invariable que solo lo pierde cuando los contrafuertes de la división de aguas del Purús se lo obligan, la presencia de tributarios poderosos por su margen derecha que han corrido en la diagonal de la vuelta de su curso con caracteres paralelos y caudal de aguas hasta mayor, la existencia por fin de puntos de paso entre aquel y éstos, casi en sus cabeceras; lo comprueban con evidencia. El corto curso asignado, desde sus nacientes en la vertiente oriental de la linea de división de aguas en estudio, hasta el punto en que principiamos á navegarlo, está plenamente probado por el volumen de aguas que trae en condiciones semejantes á aquellos tributarios, por su color enturbiado no propio de los deshielos de picos nevados de cordillera y si revelante de su origen montañoso; por la naturaleza de su lecho todavia de roca á los 8 y 10 metros de profundidad, arena gruesa

á los 6 y muy fina á los 3 que indica que aun no ha salido de la vertiente por la que ha llevado sus aguas al nacer.

Mas adelante, en la última parte, me detendré mas sobre este punto.

Dirección general y divagaciones

El rio Manú sigue tres direcciones bien marcadas que le han imprimido, primero, el contrafuerte que lo acompaña y sus tributarios por la margen izquierda que lo hacen correr casi paralelo á la linea de levantamiento principal, luego la presencia de las quebradas que afluyen por la misma y que tienen su origen en la vertiente Sur de la linea de cerros que es el divortium aquarum del Purus y de aquel, conjuntamente con las que presentándose por la opuesta vienen acompañadas todas de sus contrafuertes; y por último, la desaparición de estos y el predominio de los de aquellas que lo han obligado á tomar la llanura que rodea al Madre de Dios antes de afluirle. Desde antes del Cashpajali el arrumbamiento general del Manú es al NE. hasta la afluencia de Pucquiarrubia-japja, último tributario que parece venir de la misma manera que aquel. Luego sigue un total al naciente, hasta ta que con la presencia del río Sottlija vuelve á tomar su primitivo rumbo por última vez. Con

Gemjalí permanece invariable al N 120°E hasta desembocar.

El serpenteo se manifiesta en toda su amplitud y formas, desde las medias vueltas y cortas al principio, con encañadas que se alargan hasta 5km, marcándole rumbo general; hasta las grandes y abiertas que lo hacen avanzar y retroceder en su terreno, casi tocándose tangencialmente, para continuar con esas encañadas que ya son al naciente y al SE. y terminar con su último arrumbamiento. Los contrafuertes que se presentan por ambas márgenes son por consiguiente la causa, pues avanzan siempre á interrumpir la dirección primitiva de su curso, hasta obtener los resultantes que se han marcado.

Bien que podía para su estudio subdivir este curso, según las diferentes inclinaciones del lecho que hacen correr á sus aguas con velocidad distinta también, los caracteres casi generales que le asisten en su totalidad, respecto de la naturaleza de éste y riberas, detritus acarreado, etc., nos obligan á presentarlo en otra forma.

Las vueltas del rio Manú son todas redondeadas y en general largas, resultando como hecho distintivo normal que ellas se dirigen siempre al naciente, avanzando al N todo lo posible, siempre que los contrafuertes de la ribera izquierda se lo permiten.

Indudablemente que los cerros que lo acompañan al principio por el NO y que

solo se avanzan por la derecha á la presencia de Shiaquintar-japja son, como ya lo he dicho, el final de la vertiente madre del curso que lo acompaña, como también los últimos contrafuertes que lo alcanzan con Shahuinto-quebrada de la división de aguas general. Cuatro medias vueltas y tres completas y muy cortadas describe el rio hasta este punto. En las primeras apenas si es acompañado paralelamente y de lejos por la linea de colinas, en las últimas se presentan interviniendo de cerca en la dirección hasta con alturas de 20 y 25 metros. A una encañada que avanza para el N se le obliga á volverse al S, perdiendo el trecho ganado, hasta que con la afluencia de Shiaquitar-japja sigue el Manú un trozo recto de 4Km8 de extensión hasta Pucquiarrubio.

Es con esta quebrada á mi modo de ver que principian á llegar los tributarios del N. En efecto, conforme avanza mas el curso las colinas que se divisan correr por la izquierda paralelamente mientras el rumbo es al naciente, cuando este se abandona, se les ve acercarse con Tuncuyani-japja, merced á la afluencia de Sayupira para seguir al N é intervenir en la caida que sufre al SE. hasta el kilómetro 35.5 en que lo recupera. Siguen después queriéndole imprimir esa dirección, presentándose muy de cerca en los kilómetros 46 y 50, hasta que los contrafuertes que vienen acompañando al rio Sottlija toman intervención

de cerca también en las sinuosidades del curso. Para llegar á este punto sigue dos vueltas enteras, dos medias vueltas, una grande del NO al SE que le sirve de vértice Tuncuyani, una encañada de tres kilómetros al N70°E, tres medias vueltas mas largas, otra encañada de dos kilómetros casi en la misma dirección y el retroceso al SO kilómetro y medio.

Avanza luego el rio Manú llevando de cerca los cerros del S, hasta que lo votan dos kilómetros y medio á encontrar los del N. Cae por estos, otros 2Km5 al SE, para ganar con dos vueltas abiertas, un trozo recto de 2 Km. al NE y dos serpenteos suaves, el Km. 82, donde cambia por completo la dirección general.

Hasta la afluencia de Pash–japja, última quebrada que afluye por la margen derecha, el curso es lanzado, y muy de cerca á veces, del NE para el SE y viceversa por encañadas de consideración, después de vueltas completas que les da á las colinas tanto de un lado como de otro. Hasta Yuhuemá–japja las colinas lo acompañan de lejos y solo en el Km. 90 se presentan las de la derecha que lanzan al rio á recibir al Gemjalí que aparece acompañado de una de 25m. de altura en su margen izquierda. Un trozo casi recto precede á la afluencia de aquella, que da comienzo á las verdaderas divagaciones del rio Manú: cuatro colinas en efecto aparecen por la derecha de mayor altura y cuatro por la iz-

quierda que dan lugar á seis vueltas muy grandes del río hasta Cumerjalí, que entra después de una de casi cinco kilómetros.

Desde este punto la linea de cumbres del S avanza invariable casi al E. impidiendo el arrumbamiento general; primero, en un trecho de más de ocho kilómetros de río como á dos kilómetros de distancia, luego acercándose en los kilómetros 132, 146 y 152.5. Cuando cae al S, obliga sus encañadas características siempre al NE. En cambio las alturas del N. solo intervienen de lejos hasta la citada quebrada Pash-japja, en que principian á marcar de cerca y solas las sinuosidades. Cinco vueltas enteras y tres medias vueltas describe el rio Manú en este trozo, ganando así el kilómetro 170.

Con trece vueltas completas y cuatro abiertas llega el río Manú á su fin y solo hasta el kilómetro 218 lo acompañan las alturas de la margen izquierda, para entrar en el valle extendido por donde corre el caudaloso Madre de Dios. Haremos notar que la presencia del río Pinquieni no altera en nada la dirección que lleva el Manú por aparecerse escaso de alturas de consideración.

Tributarios

Los tributarios de importancia abundan en este río. Ya se presentan proporcionándole mayor volumen de aguas que obligarían á cambiarle de

nombre, ya en mucha abundancia y solo espaciados de pocos kilómetros, con aguas corrientes que aumentan de modo considerable el gasto. Los primeros, de largo curso y cuyo origen hemos pretendido ya señalar con certeza, acuden en menor número por la margen derecha y á decenas de kilómetros separados; paralelos al Manú y de caracteres semejantes, recopilan los últimos contingentes de agua que brindan las cumbres de la zona SO. del levantamiento en cuestión. Los que acuden por el N. son solo aquellos que atribuimos á la cadena montañosa que también proporciona, pero por el S, al Purus sus afluentes; su curso es corto, no sin que deje de llegar en algunos á decenas de kilómetros la navegación de embarcaciones menores.

Si bien las pequeñas quebradas no dejan de abundar también, sobre todo á la proximidad de los contrafuertes, las vertientitas ó pequeños arroyos que solo dividen cerros son escasas.

La nota característica de la zona en cuestión, es desde luego la abundancia de pequeñas lagunas ó cochas que á veces llegan á tomar proporciones considerables. Las avenidas de este rio que se presentan de modo extraordinario, sus bajas riberas y la cercanía de colinas que dejan entre sí depresiones de consideración también, les dan origen en el invierno, ya bruscamente por inundaciones mayores, ya con lentitud por intermedio de multitud de caños que funcionan

á la manera de esclusas. En el verano, devuelven al rio el contingente líquido que han trasportado á las cochas, que llegan algunas veces en época de estiage á quedar por completo en seca.

Hasta *Shahuinto-quebrada*, que afluye en el kilómetro 14, recibe el rio Manú solo seis arroyos por la margen izquierda y uno por la derecha. En cambio, en número de seis acuden quebradas de tres metros de ancho y $0^{m}20$ á $0^{m}40$ de fondo medio por el O y una por el E. Las primeras lo hacen en los kilómetros 6, 3,10. 25, 10.50, 10.75, 11 y 11.3 y en el kilómetro 8.3 la segunda. Por fin Yate-japja que se presenta por la margen izquierda y solo ú un kilómetro seiscientos metros de la afluencia del Cashpajali, tiene en su desembocadura 10^{m} de ancho y $0^{m}40$ de profundidad media: sus aguas son azules, muy claras y su curso debe ser relativamente corto.

Shahuinto-quebrada, cuyas nacientes son claramente al poniente y opuestas á las del alto Mishahua, á las que se comunica por el varadero Maldonado, tiene un curso quien sabe más largo que aquel y proporciona considerable volumen de aguas. Tiene en su desembocadura solo 30^{m} de ancho en esta época en que está en gran seca. Sus aguas son de color turbio también y calculo que solo hace un gasto de 900 metros cúbicos por minuto.

Contamos en Pucquiarrubia-japja tres vertien-

tes por la margen izquierda y seis por la derecha. Solo una quebrada de 2^m de ancho y 0^m 15 de fondo llega por aquella en el Km. 16.25. En cambio en el 19.3 afluye por el Sur Shiaquintar-Japja de 8^m en su desembocadura, 0^m 30 de profundidad media, aguas turbias y corrientes, de corto curso; en el Km. 23, Caterjalí por la misma margen, de 8^m también y aguas amarillas; y por último Pucquiarubia que entra por el N en la margen izquierda es 15 metros de ancho y tiene hasta 0^m 50 de fondo.

Desde este punto principian á llegar con profusión los tributarios del N. Contamos pues hasta el río Sottlija una vertiente más por la margen izquierda y tres por la derecha, dos quebradas de 2^m en los Km. 30.5, 33.25 y 46.3, una de tres metros en el 49 y una de 4^m en el 43 por la primera: dos de 2^m en el 44 y una de 3 en el 47 por la segunda. Sayupira de 5^m de ancho 0^m 30 de fondo, aguas amarillas y corrientes es la última que llega al rio Manú por la margen derecha y que con Caterjalí y Shaquintar-japja tienen sus nacientes en la vertiente del NO. de la linea de cumbres que lo acompaña por la izquierda. Su curso como ya hice notar antes es relativamente corto. Anotemos ahora de 8^m. de ancho, fondo insuficiente y tributario del N. en el Km. 54.5, con aguas claras, á Sájier-japja; de 12^m, 0^m 40 de profundidad media, y también del mismo origen que llega en el Km. 38 á Tuncuyani y por fin á

Ashínjile de 30^m, $0^m 50$ de fondo, aguas azulejas que corren por la misma margen.

Sottlija, se presenta con todo el aspecto de un rio. En su desembocadura medimos 80^m de ancho, solo de la playa de la margen derecha. Sus aguas llegan con una velocidad de 1Km62 por hora en el medio del río, algo más en el canal que está cerca del barranco de la margen izquierda y apenas un kilómetro cerca de la opuesta. El rio está en vaciante, pues solo del día ha descendido $0^m 40$ el nivel de sus aguas. Hay señales de que sus avenidas alcanzan hasta 3 metros sobre esta linea. Sus vueltas aunque no carecen de gran radio son perfectamente redondeadas formando barrancos delesnables en las concavidades. Las playas son de arena y el fondo de arena y cascajo, superpuesta en la roca de la vertiente madre que acompaña al río hasta su desembocadura. El canal está sembrado de palos. En las cabeceras lo habitan indios Mashcos. Después de cinco ó seis días de surcada en canoa presenta ya cascadas. Corre al último paralelo al Manú con el que se une por un varadero aguas arriba de la altura del Camisea. La sección traversal que se hizo en su desembocadura dió 173 metros cuadrados, alcanzando los sondajes en el canal hasta 4 y 5 metros. El gasto aproximado que hacía es de más de 4,500 metros cúbicos de agua por minuto. Los vapores «Esperanza» y «Shiringa» de los ciudadanos bolivia-

nos Baca–Días y Suares han surcado este río solo por horas.

Dos pequeñas vertientes por la margen izquierda y cuatro por la derecha llegan al Manú antes de Yuhuemá que es el segundo afluente de consideración que se presenta por la margen derecha; bien que no es de los de mayor importancia. Hasta este punto que está en el km. 44.5 llegan por el N., á mi modo de ver, los tributarios de las cabeceras del Purús. Los que llegan en adelante deben venir de la vertiente SO. de la división de aguas del río de los Amigos afluente también del Madre de Dios por el mismo lado que el Manú. Su curso será pues mas bien corto.

Contamos solamente dos quebraditas de 2^m por la margen izquierda en los Km. 86.3 y 88.7, una de 3^m en el 82, una de 5^m en el 82.5 y una de 6 en el 80. Por la derecha, solo en el Km. 84.25 una de dos metros y una de 5 en el 59.25. Anotemos después Quiser–japja de 3^m y 0^m50 de fondo, aguas claras y Shámir–japja de 12^m y 0^m30 aguas amarillas que llegan por esta. Por fin Jemjalí de 20^m, 0^m50 de profundidad y aguas turbias y tibias, Ishcujalí de 25^m y 0^m40, de aguas muy corrientes y claras y Sub–japja de 25^m de ancho y 0^m60 de profundidad media.

Yuhuemá ó fierro quebrada se presenta acompañada por su margen derecha de un alto contrafuerte que obliga al cur-

so del Manú un semicírculo completo. Tiene en su desembocadura mas de 20^m de ancho y una profundidad como de 1^m50. Sus aguas son frias y amarillo acre, corren bastante y vienen encañadas. Bien que en 1895 Mariano Galdos la surcó por cinco dias, fué en canoa y con jornadas de cauchero que apenas alcanzan á 20Km, 30 cuando mas. La quebrada tiene muy poco fondo según éste y poco á poco se va angostando demasiado hasta ser imposible el paso. Sus avenidas hacen subir las aguas hasta 2^m del nivel actual que es medio. Su estiage llega hasta 1^m50, lo que hace que la quebrada quede como el Serjalí en completa seca en Mayo, Junio y Julio. Los naturales Mashcos habitan también sus cabeceras.

Cumerjalí es la quinta quebrada de importancia que llega al rio Manú por el Sur y lo hace el Km. 123 ya sin contrafuertes. En su desembocadura solo tiene 25^m de ancho y 0^m80 de profundidad. Sus aguas traen alguna velocidad y son amarillas y muy frias. A los 35 ó 40 kilómetros ya se encajona entre cerros tomando todo el aspecto de rio de cabecera y al doble es la repartición. Su lecho es arenoso sobre roca muy dura. Sus avenidas no son muy grandes y en la actualidad está en medio estiage, sí dejando ver las señales de nna próxima llena que subió el nivel de las aguas al doble del actual. Ha sido también surcada por Galdos, Sánchez, Maldonado etc., y

demás prácticos que acompañaron á D. Carlos T. Fitz-Carrald.

Hasta esta quebrada contamos diez vertientitas por la margen izquierda y solo dos por la derecha; una quebrada de 3^m y una de cinco en los kilómetros 107.25 y 100.3 respectivamente por la primera y dos de 4^m en los 103.3 y 118 con una de 7^m en el 117 por la segunda.

Además acuden por el N Yuruji-japja de 10^m de ancho y 0^m60 de profundidad media, aguas turbias y tranquilas en el Km. 112.5 y Plejanai-japja en el 121 de mas de 20^m de ancho, 1^m de fondo, aguas sucias y tranquilas también. Esta última es la de mas largo curso que á mi modo de ver acuden después de Jemjalí, de la segunda hoya alimentadora del N. Llega con una alta colina por la margen derecha cuya falda extendiéndose por el SO demasiado le obliga á dar al Manú una media vuelta de mas de 5 kilómetros de extensión antes de recibir sus aguas.

Por la margen derecha llega por último en el Km. 108.5. Phijuate-quebrada de 20^m de ancho en su afluencia y solo 0^m60 de fondo medio con aguas amarillas y corrientes.

Debo dejar apuntado, antes de pasar adelante, que de todas estas quebradas las que mas gasto hacen son Ashínjile é Ishcujalí que se lo calculo en 300 metros cúbicos, fijando en 200 los de Tuncuyani, Jemjalí, Yuhuemá, Phijuate y Plejenai-japja.

Avanzemos hasta *Panahua-quebrada* que entra perpendicular al Manú en la vuelta que da del SO al NE en 30^m por su margen derecha, con un fondo de 0^m70, aguas verdes y tranquilas. Hasta este punto que es el Km. 165, llegan seis vertientes por la izquierda y tres por la derecha; cinco quebradas de dos metros de ancho en los Kms. 128, 132.5, 136, 158.6 y 158.75, tres de tres metros en los 158, 163 y 163.5 y una de 8^m por aquella margen; una de 2^m y dos de tres por la opuesta. Además Shishi–japja de 15^m de ancho, 0^m70 de fondo, aguas claras y corrientes; Cáchirijapja de los mismos 15^m, solo 0^m50 de profundidad.

Hasta Picota-quebrada que llega en el Km. 196.5 por el N contamos ya solo dos vertientes por el mismo lado y una por el opuesto. En cambio quebradas de 2^m de ancho entran cinco en el primer caso en los Kms. 172, 179, 186.2, 192 y 196; de tres metros en el 186 y 178.5 y solo una de 6^m en el 179.3. En el segundo una de 3^m en el 174 y una de 4^m en el 190. Ypétec, que tiene seis metros de ancho y 0^m40 de profundidad media, Picota de 12^m y 0^m50 vienen del N y solo Pash–japja de 25^m, 0^m50 de fondo medio, aguas amarillentas y frias acude del S.

Con una quebrada de 3^m por la margen izquierda, una de 6 y una de 10 de 0^m40 y aguas azules en los kilómetros 202, 209 y 211 respectivamente y solo una de 4^m por la derecha, llegamos al rio

Pinquieni, el afluente mas poderoso que recibe el rio Manú, aun de mas importancia que éste cuando hace su afluencia con el Cashpajalí. Sus aguas algo turbias hacen maliciar una próxima avenida, sin embargo su color amarillo verdoso se deja resaltar. Parece venir francamente del S, mostrando ya vueltas bien formadas, márgenes consistentes, extensas playas en las convexidades y escaso de contrafuertes que le hayan hecho variar su arrumbamiento. Su lecho es esencialmente arenoso, pero de arena fina en su mayor parte, solo gruesa en el canal, que ha dado á la sonda y con regularidad hasta 4^{m}. Su corriente superficial media da un kilómetro ochocientos metros y en un ancho de 95^{m} apenas su sección trasversal llegaba á 270 metros cuadrados. El gasto aproximado es en ésta de 5,400 metros cúbicos por minuto. Según los prácticos de la región sus nacientes alcanzan á las del Sottlija en opuesta vertiente. Ha sido surcado en otro tiempo durante 14 dias, lo que hace maliciar su largo curso. Según se afirma, aguas arriba, sus aguas son mas azulejas que amarillas, lo que indica que este color lo comunican solo los últimos afluentes que recibe por su margén izquierda esencialmente montañosos. A mi modo de ver y como se muestra en el mapa de conjunto este es el único rio que puede venir de la cordillera, una vez que sus afluentes orientales nacen en

opuesta vertiente á los occidentales del Madre de Dios.

Debo dejar constancia aquí que si no se hizo una exploración en la zona S de estos rios, que hubiera despejado muchas incógnitas, fué por no permitirlo órdenes superiores.

Hasta desembocar el rio Manú en el Madre de Dios con mas de 22,000 metros cúbicos de agua por minuto, y solo á $218^{m}90$ sobre el nivel del mar, en un ancho de mas de 150^{m}, solo le llegan dos quebradas de 2^{m} por la margen izquierda en el 251, una de 3^{m} en 240.7 y Shau-japja de 25^{m} y solo $0^{m}60$ de fondo medio.

En resumen el cuadro que sigue, muestra la cantidad y calidad de los afluentes que acuden al rio Manú, la importancia de los que llegan por la margen derecha y los caracteres distintos de que están revestidos los que vienen de la zona del norte. Después de este cuadro, bien se comprende el por qué del volumen de aguas que lleva este rio y que lo vamos á detallar.

AFLUENTES	MARGEN IZQUIERDA				MARGEN DERECHA	TOTAL
	N.O.	Norte	N.E.	Total		
Vertientes . . .	9	3	18	30	20	50
Quebradas 2/ 8^{m}	7	10	25	42	15	57
» 8/12»	1	2	5	8	3	11
» de 15»	1	. .	1	2	2	3
» » 20»	. .	1	1	2	1	4
» » 25»	. .	2	1	3		5
» » 30»	1	1	. .	2	1	3
» » 80»	. .	. .	. .	. .	1	1
» » 90»	. .	. .	. .	. .	1	1
Suma	. .	. .	. .	. .	. .	135

Gasto

1.°—

Gasto del Cashpajalí . . . . . 3825^{m3}

Id. del Manú . . . . 3085 »

Gasto medio en las tres secciones A 6910^{m3}

Este gasto fué medido en secciones espaciadas de 40^{m} en este forma:

1ª sección—v=40ᵐ	V=	7000 ^{m3}
2ª sección— =40ᵐ		6800 »
3ª sección— =30ᵐ		6930 »
Suma		20730 ^{m3}
Promedio		6910 »

2.°—

Gasto del Manú	6910 ^{m3}
Id. de Shahuinto	900 »
Id. de los demás afluentes .	374 »
Gasto en la sección del Km. 35 . . .	8184 ^{m3}

El gasto de Shahuinto quebrada fué simplemente calculado al ojo.

3.°—

Gasto del Manú	8184 ^{m3}
Id. de Sottlija	4671 »
Id. de otros afluentes	2242 »
Gasto en la sección del Km. 160.5 .	15097 ^{m3}

4.°—

Gasto del Manú	15097 ^{m3}
Id. del Pinquieni	5400 »
Id. de otros afluentes . . .	2423 »
Gasto en la sección del Km. 239 . .	22920 ^{m3}

Cochas

Las extensas cochas que siguen paralelas á las márgenes hasta algunas centenas de metros á veces las reasumiremos acá:

Por la margen izquierda		Por la margen derecha	
Km.	71.3	Km.	4.5
»	125.75	»	215.
»	142.5		
»	203.5		
»	232.5		
»	242.5		
»	250.		

Lo que es debido no solo á lo bajo de las riberas del Manú que permite á sus aguas desbordarse en las avenidas para alcanzar las depresiones, sino también á la abundancia de tributarios por esa margen izquierda y á la de colinas que lo rodean en su desembocadura.

Pendientes del lecho

No teniendo que considerar caidas bruscas del lecho en este rio, asignemos para su declive las deducciones de la nivelación barométrica.

Así tenemos:

	Alturas	Distancias	Diferencias	Inclinaciones
Cashpajalí . .	328m 35	0km		
Jemjalí	290m 58	93 »	93km	0.42
	37m 77			
Jemjalí	290m 58	93km		
Km. 175 . . .	263m 01	175 »	82km	0.34
	27m 57			
Km. 175 . .	263m 01	175km		
Madre de Dios	218m 90	255 »	80km	0.55
	44m 11			

Velocidad de las aguas

Puede considerarse muy pequeña la velocidad de las aguas del río Manú en la actual época. A la par que el Mishahua, el excesivo volumen de aguas en las avenidas la elevará casi al doble. Sin embargo, no he encontrado ejemplar alguno que

me de una idea; solo las noticias de los prácticos me hacen prejuzgarlo. La actual, oscila desde 1^{km} 8 hasta 3^{km} 6, bien que en algunos puntos sube hasta 4^{km} 8 pero solo en el canal. Las encañadas muy rectas muestran la primera, las concavidades de los cambios bruscos de dirección tienen la segunda.

En los días de navegación se le ha podido apreciar por ser esta de bajada un sin número de veces dando el siguiente resultado:

1er	día	8	medidas	2^{km} 16
2.°	»	5	»	1 » 8
3er	»	10	»	2 » 16
4.°	»	5	»	1 » 8
5.°	»	26	»	1 » 8
6.°	»	24	»	2 » 4
7.°	»	67	»	3 » 6
8.°	»	104	»	3 » 6

Directamente ha sido constatado en el Km. 0 que que me dió 1.8, en el 35 que dió 2.4, en Aichopápac-sátic 3.78, en el Km. 165 que dió 3.30 y en el 239 que dió 4.8 en el canal. Fijemos sobre todo que á partir del Km. 160 la velocidad debe considerarse casi el doble que en la parte anterior del curso.





Naturaleza del lecho

El lecho está esencialmente constituido por arena de diverso volúmen. Podemos fljar con toda certeza, que la fina la alcanzan solo los sondajes hasta 4^m, de este á 7 la mediana y la gruesa los que llegan á 10. Bien que las proximidades de los contrafuertes la roca está libre de detritus por la gran corriente de las aguas, pero estas son excepciones del carácter general señalado.

Naturaleza de las riberas

Las riberas de este río varian de naturaleza según las diferentes secciones. Bien que la roca viva solo principia á presentarse en los Km. 46 y 48, en el 85 lo hace con vetillas de greda cenicienta y en poca altura, y en el 90.5 con 20^m. En general son constituidas de roca en su base con una capa de greda y tierra vegetal de mayor ó menor potencia. La altura de ellas puede designarse como escasa. Solo con la cercanía de los contrafuertes llegan á adquirir 10, 15 y hasta 25^m; pero en su totalidad oscilan entre 1 y 4 según la calidad de la vuelta del río ó proximidad de las colinas. Delesnables y casi cortadas en barranco, son con frecuencia derrumbadas después de las grandes avenidas, constituyendo una amenaza constante al bordearlas.

Acampados en Fierro-playa, enfrente de la desembocadura de la quebrada de este nombre, tuvimos ocasión de observar durante toda la noche el derrumbe de la márgen derecha de esta que llegó á avanzar hasta 10^m en sentido trasversal. Las quebradas que acuden por la margen derecha están selladas por esta particularidad y á ellas se les atribuye el origen de la suciedad del lecho del río Manú, pues son las que más detritus, árboles y cañas bravales acarrean.

Estiaje y avenidas

Por ser Abril el mes en que estudiamos este río es demás anotar que su época es más de estiage que de llena. Aquel se manifiesta por lo general desde Mayo hasta Agosto y su máximo extraorcinario que es de 1^m20 bajo el nivel actual de las aguas, cuando llega, sólo lo hace en Junio y Julio. El estiage ordinario apenas si solo desciende 0^m80 de ese nivel.

Las señales que dejan en su trayecto y las opiniones de los prácticos, concurren á persuadir que las avenidas ordinarias de este río suben el nivel de sus aguas hasta 3^m50 del actual y que las extraordinarias lo hacen hasta 4^m50, bien que hay ejemplares que muestran la visita de algunas que han llegado á más de 5^m.

Se comprende que proviniendo los tributarios del N. de tres zonas montañosas diferen-

tes, los del S. de dos y quien sabe uno de la misma cordillera, con alternancias imposibles de fijar ó frecuencias casuales, llegan las avenidas á visitar esta región ya aisladas, ya concurriendo. Constituyen así una amenaza constante por el gran volumen de agua que traen y con gran impulsión.

Tuvimos ocasión de observar muy de cerca, en la desembocadura, una creciente de caracteres extraordinarios, que apareció conjuntamente con una del Madre de Dios después de un recio aguacero de más de quince horas. La tempestad se desencadenó por el SSE. y si avanzó algo en este rumbo no se desvió un sólo instante, lo que dió á comprender que aquella creciente tenía un mismo orígen. Si es verdad que podía provenir de la división de aguas de los ríos Madre de Dios y Pinquieni, también lo es que la distancia en que el fenómeno atmosférico se desarrollaba era bien considerable, que el volumen de aguas no sería tan inmenso como se presentó para subir 2^m el nivel en el Manú y hasta tres en el Madre de Dios, y por último, que si bien en el primer río era dificil apreciar por el color de las aguas de la creciente su origen, en el segundo se distinguía (por ser en éste azules claras) el enturbiado de las avenidas de la sierra y no el esencialmente barroso característico de las de la montaña.

De esto deducimos ahora, que solo el río Pinquieni contribuyó á esta extraordinaria creciente

por el lado del Manú, á esta elevación del nivel de sus aguas que se efectuó apenas en dos horas; deduciremos después el orígen más probable de cordillera de aquel río.

Escala hidrométrica

En un día de estadía en el Cashpajalí, ocho de navegación y medio en la desembocadura del Manú, ha podido fijarse la escala hidromética de esa.

Abril	11 . . .	6 h.	a. m. . .	$-0^{m}20$	
»	11 . . .	6 »	p. m. . .		$+0^{m}40$
»	12 . . .	6 »	a. m. . .	$-0^{m}20$	
»	13 . . .	6 »	a. m. . .		$+0^{m}50$
»	14 . . .	6 »	a. m. . .	$-0^{m}80$	
»	14 . . .	6 »	p. m. . .	$-0^{m}20$	
»	15 . . .	6 »	a. m. . .	$-0^{m}30$	
»	15 . . .	6 »	p. m. . .		$+0^{m}15$
»	16 . . .	6 »	a. m. . .		$+0^{m}20$
»	16 . . .	6 »	p. m. . .		$+0^{m}30$
»	17 . . .	6 »	a. m. . .	$-0^{m}25$	
»	18 . . .	6 »	a. m. . .		$+0^{m}50$
»	18 . . .	6 »	p. m. . .	$-0^{m}40$	
»	19 . . .	6 »	a. m. . .	$-0^{m}30$	
»	19 . . .	6 »	p. m. . .		
»	20 . . .	12 »	m. . .		$+2^{m}00$
			Suma	$-2^{m}65$	$+4^{m}05$
					$-2^{m}65$
			Diferencia . . .		$+1^{m}40$

El nivel de las aguas del estudio que tiene relación con el del Cashpajalí y Madre de Dios es el del dia 10. A él se han reducido los sondajes, acotaciones de las márgenes, gastos, etc. Llamo la atención del abaco dibujado.

Perfil longitudinal del talweg

Con 280 sondajes se ha fijado el talweg actual de este rio, bien que muchas veces se ha sacrificado la verídica y mas exacta investigación por la conservación de la canoa en que navegamos. El cuadro adjunto de sondajes insuficientes y que son los únicos nos da la prueba.

Km.	212. . . . . S=	1m70
»	199.	1m60
»	165.	1m50
»	80.7	1m40
»	31.7	1m80
»	24.5	1m80
»	14.7	1m70
»	4.5	1m50

En unos la sonda ha dado en una palizada, en otros se ha abandonado el curso mayor de las aguas por salvar algún peligro.

Perfiles trasversales

Recorrido el rio de bajada y sin tiempo para hacer estaciones y detallar mas los estudios, ape-

nas si he podido dar unos cuantos cortes trasversales. En el Km. 0 se dieron tres, espaciados de 40^m cada uno:

El 1.° en 100^m de ancho me dió de sección 175 metros cuadrados.

El 2.° en 80^m de ancho me dió de sección 170 metros cuadrados.

El 3.° en 110^m de ancho me dió de sección 231 metros cuadrados.

Todos tres hacen resaltar la uniformidad de la formación del canal, que da un metro sesenta centímetros en el primero, mas de 2^m en el segundo y hasta 2^m60 en el tercero y que desciende en profundidad gradualmente hasta la playa arenosa. Sin excepción podemos afirmar que en todo el curso es lo mismo.

En el Km. 35, en frente de Guayo-playa se dió otro corte en 120^m de ancho que solo dió 204.60 metros cuadrados de sección. El canal de 2^m40 de profundidad y mas de 15^m de ancho está bien cerca del barranco.

En el Km. 160.5 dimos otro en 90^m de ancho que dió una sección de 274.5 El canal es de mas de 10^m de latitud por 3^m de profundidad media en el mismo barranco.

Por fin, el último se dió en el 239, en 90^m de ancho, dando 286.5 de sección. El fondo es ya mas cóncavo y su canal bien ancho da hasta 5^m de profundidad.

En la desembocadura de los rios Sottlija y Pinquieni también se dieron cortes.

Bien manifiesto desde el principio de la navegación que este río no ofrecería malos pasos provenientes de su formación, los perfiles trasversales se destinaron solo á la investigación aproximada de los diferentes gastos.

Anchura del cauce

Si es verdad que á la presencia de un contrafuerte que interrumpe bruscamente el rumbo del curso llega éste á angostarse hasta casi 30^m á veces, como pasa por ejemplo antes del Km. 100; también lo es que estos estrechamientos extraordinarios con los ensanches de igual género que alcanzan hasta 200^m, no pueden servir de norma. El ancho regular del rio Manú manifestado en las encañadas es de 70 á 80^m, el de las vueltas variable desde 30^m hasta 200. Podemos sin embargo anotar que en vueltas redondeadas naturales, sin intervención de cerros, es de 100^m, ocupando la quinta parte la playa arenosa. Muchas veces esta avanza hasta la mitad.

En el estiage, el rio reduce su ancho al 50 % en estas vueltas, y solo al 70 % en aquellas.

Malos pasos y estorbos

Desde luego los malos pasos naturales no existen en el rio Manú. El declive del lecho es uni-

forme y muy suave como ya lo hemos hecho notar y los bajos cascajosos no se conocen. Verdad es que á la presencia brusca de un contrafuerte en roca, que la sonda no alcanza á veces, se producen remolinos en su frente; pero estos son casi superficiales y aunque la corriente alcance algunos kilómetros, como ya lo he hecho notar, no ofrece peligro alguno.

En cambio los obstáculos artificiales para la franca navegación son abundantísimos. Enormes árboles, grandes palizadas son arrastradas por las avenidas y se detienen en el lecho. Bien que al ojo práctico no se escapa ni un árbol oculto y puede ser éste burlado, siendo tan sencilla una limpieza no hay razón de no darla. Estos obstáculos llegan á hacerse un peligro, en ocasiones, por las oladas que levantan, pero como en este rio la generalidad de su corriente es de poca velocidad, éstas no son muy frecuentes.

No señalaremos en detalle todos los puntos donde existen, pues no solo es inoficioso sino que de un año á otro varian mucho, según la calidad de las avenidas que los trasportan mas ó menos lejos. Apuntemos no mas las principales:

Km. 0.3 —Palizada en la margen derecha é izquierda estrechada por la playa de la márgen derecha. Canal al medio.

» 0.5 —Palizada en la margen izquierda que bota el canal á la derecha.

Km. 1.7 —Antes de Yate-japja y cerca de su desembocadura, la playa de la quebrada está sembrada de palos.

» 2 —Al frente de la anterior en el mismo canal.

» 3 —Inmediatamente después, tres series de palizadas en la margen izquierda y al medio del río. La playa se extiende oculta hasta medio río y el canal es en toda la concavidad.

» 4 —Después, cerca de la playa en la márgen izquierda y al frente en todo el canal, en la boca de la cocha.

» 5.3 —Palizadas á medio río, canal limpio á la izquierda.

» 6.3 —En la playa de la margen izquierda. Canal al medio, profundo.

» 9.5 —Medio río cuando éste apenas tiene 60^{m} de ancho y está encañado. Canal á la derecha y profundo.

» 10 —Un poco antes, lo mismo que la anterior y con solo cincuenta metros de ancho. Canal pegado al cerro de la margen izquierda.

» 12.75—Apenas ha salido el río del estrechamiento que ha sufrido por la cercanía de los contrafuertes de la margen derecha y el ensanche de la playa de la izquierda, palizada

en la margen derecha que obliga el canal el medio.

Km. 25.75—Al frente de Pucquiarrubia, en la gran playa oculta de la margen derecha.

» 31 —Antes, en este punto y después, palizada á medio río, canal á la izquierda.

» 33 —Palizada en el mismo canal.

» 33.75—En toda la extensión de este kilómetro que comprende la gran vuelta del río, la playa oculta de la margen derecha se extiende bastante y las palizadas están detenidas al medio del río, teniendo el canal que serpentearlas.

» 35 —Inmediatamente después de la sección A y al frente de la playa, en el mismo canal de la convexidad, una grande y extensa palizada á 10^m de la margen derecha. El canal pasa entre ésta y la margen.

» 37 —Después de Sayupira, desde el medio rio hasta la margen derecha, en el mismo sitio adonde el canal pasa de una margen á otra.

» 43 —Antes de la desembocadura de Ashínjile, en la misma margen, que obliga al canal á tomar el medio.



Km. 44 —Al frente de la quebrada de la margen derecha que se extiende hasta casi medio rio. El canal está en éste y es estrechado por la playa oculta de la opuesta.

» 45.25—Palizada en la margen izquierda y á 20^{m} que ocupa 20^{m} también de ancho. Canal de 2^{m}50 al centro.

» 45.50—Palizada á medio rio.

» 45.75—Palizada á 30^{m} margen derecha que ocupa hasta medio rio.

» 48 —Continuando la gran playa de la margen izquierda, sigue un gran montón de árboles hasta de 20^{m} de largo, con cañas bravales que ocupan hasta solo dejar 25^{m} de paso en la margen opuesta. El canal es en ésta y muy profundo, gracias á la vuelta en ángulo recto que el contrafuerte le obliga á dar. La playa por su parte ocupa casi las dos terceras partes del ancho del curso.

» 63.3 —Después de Quíser-japja, á solo 15^{m} de la misma margen por donde ésta afluye, en el canal único, una gran palizada lo obstruye, pues el paso es muy sinuoso y ofrece peligro para la maniobra. En efecto, la vuelta que el curso da en esta sección, obliga se forme playa muy

extensa en la convexidad que avanza por debajo del nivel de las aguas hasta gran parte del ancho. Por otra parte, el barranco que no es á pico en la opuesta, es muy delesnable, lo que obliga al canal á tomar la distancia que hemos fijado por los muchos árboles que lo estorbarian mas en la concavidad.

Km. 68.25—Detenida por la playa extensa de la margen izquierda existe hasta medio rio una gran cantidad de árboles que no estorban el canal, casi al frente de Shámir-japja.

» 69 — A 30^{m} de la margen derecha, dando paso al canal.

» 71.5 — Palizada en el mismo canal que se extiende hasta 30^{m} sobre el ancho dei rio.

» 71.75—Un poco mas abajo y al medio, que vota el canal á bordear la playa de la margen derecha.

» 77 — En la extensión de casi 300^{m} en la concavidad de la vuelta, está el canal completamente sucio por palizadas enormes. Felizmente no le falta profundidad al medio del rio.

» 78.5 — También en el canal, pero entre éste y la playa opuesta hay fondo suficiente.

Km. 79 —Idem, idem.

» 84.25— Tanto sobre la playa de la margen izquierda, como en la opuesta, grandes palizadas obligan á serpentear el canal. Hasta el Km. 86 siguen sucediéndose estas en la concavidad de la gran vuelta que da el rio para el NO. Los sondajes señalan lo ventajoso del talweg.

» 87.3 —Hasta el Km. 88.5 las palizadas han sido detenidas en el lecho, ya al medio mismo, ya en la prolongación de la playa, por fin en el mismo canal; pero como esta vuelta es muy forzada y el curso ha angostado lo posible, el canal con profundidad suficiente bordea aquellas con éxito.

» 93 —En frente de Jemjalí-sátic y solo cuando el rio tiene 40^m de ancho, la prolongación de ésta, ha detenido de la margen derecha á medio rio en 20^m una gran palizada. El canal que señaló 10^m antes, al salir de este paso por la izquierda da 3^m3 antes del recodo que hace el curso.

» 93.50—Al medio del rio sin estorbar el paso.

» 94.25—300^m antes de llegar á la quebrada Yuhuemá, existe una que solo dista

10^{m} de la margen derecha, dando paso al canal por ellas.

Km. 98 —En una extensión de mas de 200^{m}, cuando el rio se ha estrechado lo mas (40^{m}) por los contrafuertes que han avanzado por ambas márgenes y las playas con que principia y termina este trozo, la prolongación de éstas ha detenido la mas grande palizada sin duda que hace recordar mucho á las famosas del Marañon y Ucayali que han dejado el nombre á los sitios. Merced al estrechamiento del curso, el canal es hondo, aunque angosto siguiendo la playa de la derecha.

» 110.5 —Palizada en el mismo canal, que es el único que dejan el avance de las playas de ambos lados.

» 111.3 —A 25^{m} de la margen derecha, dejando paso.

» 112.5 —En frente de la desembocadura de Yuruji-japja, en la misma forma de la anterior.

» 114.5 —Lo mismo que en 115, el islote de la izquierda y la playa de la margen derecha que avanza mucho en el curso debajo del nivel de las aguas, han detenido palizadas grandes que estrechan sobre manera el canal,



hasta no dejarle la segunda sino apenas 5^m de ancho.

Km. 123.5 —Hasta el 224 se suceden las palizadas mas á menudo, dejando felizmente libre el paso, pero muy sinuoso.

» 127 —Desde la margen derecha hasta mas de medio rio está estorbado el paso; pero á la naturaleza de las sinuosidades del curso en este trecho han obligado la corriente un poco fuerte de la playa de la margen opuesta. Solo ha sido depositado al frente del islote y el canal ha seguido excepcionalmente bordeando la convexidad.

» 129.7 —En idénticas condiciones á la anterior.

» 131.25—En este punto sí se encuentra estorbado el paso, pues no hay modo como maniobrar dada la sucesión de palizadas en todo sentido que existen finalizando el kilómetro. El canal serpenteado tiene fondo suficiente.

» 138.6 —En un ancho de 40^m la palizada de la margen izquierda estrecha hasta casi la mitad el ancho del curso.

» 144.75—Al frente de Gáchiri-sátic, en el mis-

mo canal y en una extensión de mas de 70^{m}.

Km. 147 —Hasta 149 se suceden las palizadas pero sin estorbar el canal.

» 159 —Palizada á 30^{m} de la margen izquierda dejando paso.

» 159.5 —En el mismo canal y en una extensión de 50^{m}.

» 162.5 —En playa Panahua y en el medio del rio.

» 169.6 —Antes de Pash-japja en la misma margen. Canal al medio.

» 173 —De la margen izquierda hasta medio rio. Canal á la derecha.

» 174 —En la misma desembocadura de la quebradita que afluye por la margen derecha.

» 178.5 —Lo mismo que la anterior pero por la opuesta margen.

» 180.6 —En la concavidad de la vuelta.

» 187.25—En la prolongación de la playa del islote de la izquierda, dejando libre el canal.

» 191.25—Hasta 192 al frente de la quebradita de la margen izquierda se suceden palizadas que no estorban el canal.

» 195.8 —En la prolongación de la playa de la margen derecha, hasta el frente de la quebradita de la opuesta y avan-

zando hasta los dos tercios del ancho del curso.

Km. 204.25 —En la playa oculta de la margen izquierda y en la prolongación de la opuesta, visible, se han depositado grandes palizadas que llegan hasta el medio del rio, obligando al canal á serpentear mucho.

» 214 —Al frente de la playita que está antes de la primera boca de la cocha de la margen derecha.

» 221 —A 10^m de la margen derecha y en una extensión de mas de 50^m. Felizmente el rio es profundo también al medio.

» 226 —En la margen izquierda.

» 237 —En el mismo canal, por una extensión de mas de 80^m. El avance de la playa de la margen izquierda im pide á las aguas abrirse paso mas al medio.

» 239.5 —Hasta 240 en los brazos de los islotes que se han formado á la derecha.

» 241 —En la prolongación de la playa oculta de la margen izquierda.

» 246.7 —A medio rio gran palizada de 50^m de extensión y 40^m de ancho que angosta el canal.

» 249 —En la playa de la margen izquierda y al frente en el canal.

Navegabilidad

Podemos asignarle á este rio fácil navegación por embarcaciones de menor calado en las actuales condiciones. Limpio su lecho de los árboles y palizadas de que está sembrado, puede ser traficado por lanchas hasta de 1^m de calado en toda época del año, que solo desarrollen un andar de 10 Km. por hora.

Ya hemos dicho que el estiage ordinario baja á 0^m80 el nivel actual de las aguas y 1^m20 el extraordinario. Pues bien, solo en ocho puntos el talweg nos presenta de 1^m40 á 1^m80 de profundidad, lo que no permite sino un escaso fondo de 0^m20 y 0^m60 en el segundo caso; pero bien fácil es evitar esta circunstancia conforme ya lo hemos hecho notar. Por lo demás, todos los sondajes son después mayores de 2^m.

Las avenidas no impedirán tampoco este ideal, pues es casi imposible que lleguen á presentarse con velocidad doble de la mayor asignada al curso. En todo caso, las extraordinarias en todo rio son riesgosas, no por la velocidad de sus aguas sino por los materiales que arrastra.





Inundaciones

La simple acotación de las riberas de este rio, deja comprender que son inundables hasta para las normales avenidas. Las inundaciones se extienden hasta casi 200^{m} en sentido trasversal. Su longitud casi puede decirse que es la total del rio, pues solo con las cercanias de las colinas se evita que las aguas tomen gran parte de las márgenes.

Siguiendo nuestro sistema establecido presentamos un cuadro de las superficies inundables basado solo, por supuesto, en los datos que se han recogido.

Como se ve, con diferencia apenas de 110 Ha. las inundaciones se extienden casi en la misma superficie en ambas riberas.

KILÓMETROS	LATITUD		LONGITUD	SUPERFICIE	
	M. I.	M. D.		M. I.	M. D.
0 al 2	50 m.	200 m.	2 Km.	10 Ha.	40 Ha.
2 » 8	100 »	200 »	6 »	60 »	120 »
8 » 10	50 »	——	2 »	10 »	——
10 » 13	——	50 »	3 »	——	15 »
12 » 13	50 »	——	1 »	5 »	——
13 » 15	——	100 »	2 »	——	20 »
15 » 16	200 »	——	1 »	20 »	——
15 » 18	——	200 »	3 »	——	60 »
18 » 37	100 »	——	19 »	190 »	——
20 » 47	——	100 »	27 »	——	270 »
39 » 45	50 »	——	6 »	30 »	——
47 » 49	80 »	——	2 »	16 »	——
49 » 51	——	50 »	2 »	——	10 »
51 » 54	100 »	——	3 »	30 »	——
55 » 60	100 »	——	5 »	50 »	——
53 » 57	——	50 »	4 »	——	20 »
61 » 65	100 »	——	4 »	40 »	——
58 » 67	——	50 »	9 »	——	45 »
66 » 70	50 »	——	4 »	20 »	——
70 » 90	——	100 »	20 »	——	200 »
72 » 76	50 »	——	4 »	20 »	——
78 » 82	50 »	——	4 »	20 »	——
83 » 92	50 »	——	4 »	20 »	——

KILÓMETROS	LATITUD		LONGITUD	SUPERFICIE	
	M. I.	M. D.		M. I.	M. D.
91 al 94	——	100 Km.	3 Km.	——	30 Ha.
95 . . .	50 m.	——	1 »	5 Ha.	——
98 . . .	50 »	——	1 »	5 »	——
96 » 102	——	50 »	6 »	——	30 »
101 » 113	80 »	——	12 »	96 »	——
105 » 116	——	50 »	11 »	——	55 »
116 » 135	80 »	——	19 »	152 »	——
119 » 146	——	50 »	27 »	——	135 »
138 » 170	100 »	——	32 »	320 »	——
149 » 255	——	50 »	106 »	5 »	530 »
173 » 177	20 »	——	4 »	8 »	——
179 » 194	50 »	——	15 »	75 »	——
197 » 210	50 »	——	13 »	65 »	——
212 » 255	100 »	——	43 »	430 »	——

Extensión de superficie inundable	1691 Ha.	1580 Ha
	1580	
Superficie total	3271 Ha.	
Diferencia entre ambas márgenes	111 »	

Observaciones meteorológicas

Apenas si se hicieron dos observaciones aisladas en el trascurso de la navegación, de manera que solo las apuntaremos por simple dato.

Gemjalí-sátic—	5 horas p. m.
Temperatura á la sombra	23°25
» del agua	24°75
Indicacaciones de los aneroides. . .	28″875
Nebulosidad=4 Cu.	
Termómetro seco del Psicrómetro	26°
Idem húmedo » » . .	25°
Horas de sombra=1.	
	6 horas a. m.
Temperatura á la sombra . . .	21°50
» del agua	24°
Indicaciones de los aneroides. . .	29″000
Nebulosidad=o.	
Termómetro seco del Psicrómetro	23°
Idem húmedo » » . .	22°50

Kilómetro 175—	4 horas p. m.
Temperatura á la sombra	23°75
» del agua	24°75
Indicaciones de los aneroides . .	28″975
Nebulosidad=8 Cu.	
Termómetro seco del Psicrómetro	26°50
Idem húmedo » » . .	25°

	7 horas a. m.	
Temperatura á la sombra		22°
» del agua		24°75
Indicaciones de los aneroides . .		29''04
Nebulosidad=0.		
Termómetro seco del Psicrómetro		23°
Idem húmedo » » . .		22°25

Salida del Sol, noche tranquila.

Los cuadros meteorológicos correspondientes á la desembocadura del Cashpajalí y del Manú pertenecen á la sección respectiva.

Navegación actual

Debido á la poca velocidad que tienen en general las aguas del rio Manú, que impiden avanzar mucho en la bajada, á su fondo todo de arena que facilita el apoyo del botador en la surcada; ésta apenas si es la mitad de aquella en avance.

Suponiendo diez horas de trabajo la primera se puede hacer en cinco dias útiles, con los siguientes campamentos:

1.°—Dos vueltas antes de Sottlija.

2.°—Vuelta y media después de Yuhuemá-japja.

3.°—Dos vueltas después de Gáchiri-japja.

4.°—Una vuelta después de Picota-quebrada.

5.°—En la desembocadura.

Considerando ocho horas para la surcada en que es mayor el trabajo, ésta se hace en ocho dias descanzados, del siguiente modo:

1.°—Al rio Pinquieni.

2.°—A dos vueltas después de Picota-quebrada.

3.°—A dos vueltas después de Panahua-quebrada.

4.°—En la playa del Km. 128.

5.°—En Yuhuemá-sátic.

6.°—En Shámir-japja.

7.°—En Sayupira.

8.°—En Cashpajalí-sátic.

Navegación á vapor

Creo innecesario señalar los sitios en donde se puede encontrar madera para combustible, pues casi todo el trayecto está sembrado de las de muy buena calidad. Los principales son:

Desembocadura del Cashpajalí	Capirona.
Panahua-quebrada	Id. y quinilla.
Rio Pinquieni	Capirona.
Fierro quebrada	Quinilla.
Gáchiri-japja	De toda clase.
Desembocadura del Manú	Capirona.

Consideremos como velocidad máxima de la corriente superficial la de 3Km6 señalada anteriormente. La navegación á vapor en las condiciones ya indicadas se hace en la surcada del siguiente modo:

Velocidad teórica	10Km.
» de la corriente	3 » 6
» efectiva	6 » 4

Diez horas de navegación al
dia . . . . 64Km.
Navegación en cuatro dias . 256 »

Producciones

La zona eminentemente cauchera comienza desde casi Pucquiarrubia en las cabeceras de las quebradas tributarias. Bien que la del Sur también es buena, pero la amenaza de los naturales Mashcos que merodean en las alturas hace peligrosa su explotación.

Cashpajalí—agua sucia.
Ishcujalí—agua corriente.
Cájili-japja—tierra quebrada.
Michiri-japja—Majisapa quebrada.
Sottlija—piedra quebrada.
Aichopápac—Guayo.
Puscădjalí—agua hedionda.
Yate-japja—chonta quebrada.
Shahuinto—Huayaba. (Espata-japja)
Shiaquintar-japja—azul quebrada (nicri).
Caterjalí—agua limpia.
Pucquiarrubia—mucha paja.
Sayupira—paca.
Tuncuyani—tinaja.
Ashínjile—coishpa quebrada.
Sájier—pescado con diente.
Quíser—caña.
Sub-japja—quebrada del zúngaro grande.
Shámir—pejerrey.

Jemjalí—agua caliente.
Yuhuemá—fierro.
Phihuate—Yarina.
Yuruji—zapo.
Plejenay—manacaraco (pájaro).
Cumerjalí—agua de camote.
Shichi—sara (maiz).
Gáchiri—cushma.
Pash—garza.
Ypétec—ronsoco.
Shau—shansho (pájaro).
Madre de Dios—condeja (shiringa quebrada).

Explicación de los planos

El plano del rio tiene dos escalas: la longitudinal de 1/30.000, la transversal y de detalles de 1/10.000.

Los números negros fuera del curso son las acotaciones de las márgenes; los que están en él designan el kilometrado. Los rojos pequeños, los sondajes del canal, los grandes, las alturas sobre el nivel del mar.

El perfil longitudinal tiene dos escalas también: la horizontal de 1/100.000, la vertical de 1/50.

Los perfiles trasversales, de 1/1000 y 1/200.

El abaco de la escala hidrométrica dos también: $0^{m}001 = 1$ h. 2., $0^{m}001 = 0^{m}01$.

Abril de 1902.





QUINTA PARTE

Rio Madre de Dios

APENAS si conocemos 300 Km. del curso de este extenso y caudaloso rio, desde la afluencia del Manú hasta la del Heath y podemos afirmar que recorre una de las zonas más ricas del Oriente peruano, que sus aguas tranquilas y cristalinas convidan á navegar por él, la fertilidad de los terrenos que atraviesa llaman la atención del viajero para su explotación, la benignidad de su clima, en fin, le brinda saludable hospitalidad.

El rio Madre de Dios, denominado Pilcopata al principio, después Condeja y Amarumayo en su término, cuando recibe por su ribera izquierda las aguas del Manú, se presenta ya imponente y caudaloso, haciendo paralelo al Urubamba en la

La afluencia del Mishahua. Trae sus aguas por una gran llanura, con débil pendiente y enorme caudal, muy limpias, verdosas y con media velocidad de 4 Km., en fondo cascajoso y entre bajas riberas.

Origen, curso y longitud

En este punto podemos ya atribuirle unos 120 Km. de curso, para una altura de $218^{m}90$ sobre el nivel del mar y un gasto aproximado de más de 65,000 metros cúbicos de agua por minuto. Su anchura alcanza ya á 500^{m}, no dejando de presentar hasta 4 de fondo al medio.

Su origen es perfectamente conocido. En la vertiente oriental del ramal de altas cumbres que vienen desde Vilcanota, colindando con el valle de Paucartambo, en el principio de ese levantamiento que ya he señalado y que separa la hoya del Ucayali, corren el producto de los deshielos como también de las lluvias copiosas de las alturas, á reunirse en un valle profundo y darle nacimiento con la confluencia de los rios Tono, Piñi-piñi y Ccosñipata á los 12°52′ latitud Sur y 72°40′ longitud Oeste de París.

Su confluencia con el rio Beni da lugar al bajo Beni, límite E de la región montañosa peruana. Podemos asignarle al resto del curso no conocido 530 Km. El rio Madre de Dios tiene, pues, una

extensión total de 900 Km., descompuesta del siguiente modo:

Hasta la desembocadura del Manú .	120	Km.
Del Manú al Clatjalí	81	»
Del Clatjalí á la quebrada del Amigo	59.5	»
De la quebrada del Amigo al Inambari	38	»
Del Inambari á la quebrada de las Piedras	75	»
De la quebrada de las Piedras al Tambopata	16	»
Del Tambopata al Heath	32.5	»
Del Heath al Beni	480	»

Arrumbamiento y divagaciones

Pocos son los rios en que la afluencia de poderosos tributarios no le impriman rumbo especial, comuniquen caracteres distintos á sus divagaciones y forma diversa también en su plano, ya que en su esencia continúan con los naturales hasta su término. Los que traen sus aguas al Madre de Dios, sea por su ribera S, sea por la N, llegan sin excepción acompañados hasta su desembocadura por las respectivas lomadas que han dado origen á su vertiente madre. Por eso es que á su presencia desvian el curso, no sin que éste deje de ganar siempre al naciente.

Por una llanura muy baja é inmensa, vienen primero las aguas del Madre de Dios

con arrumbamiento general al NE, cuando le llega el Manú que habia ganado aquella desde 40 Km. antes y no le imprime variación notable por estar lejos de sus contrafuertes. Escurridas en ella dan lugar á la formación de gran número de islotes de todas dimensiones, llegando á formar algunos, verdaderas sub-divisiones en el curso. Las vueltas del rio no existen en verdad al principio, por la mayor dimensión que su radio toma, para seguir luego ceñidas y variadas á la presencia de las alturas del N.

Sólo á los 30 Km. de curso aparecen éstas para intervenir de cerca en sus divagaciones, no pudiendo todavia llegar á encajonar sus aguas en una quebrada profunda por su gran caudal. La ribera opuesta, siempre baja, facilita el desborde y la sub-división en brazos aunque en menor escala. Por supuesto que la dirección del curso cambia y es ahora al SE con toda decisión. En el Km. 77 es que la afluencia del Catjalí le impide que continúe, con sus alturas ya consistentes y bien formadas con que se presenta. El curso habia desarrollado diez vueltas enteras pero muy ceñidas y de poca extensión, terminando con una encañada de más de 4 Km.

Ya desde la isla Fitz-Carrald es que se presentan los contrafuertes del S, que solo siguen de cerca hasta 5 Km. después de la afluencia del Clatjalí. Los del N. avanzan siempre en la misma

dirección. El rumbo general del rio sigue al NE, encañándose más sus aguas y abriéndose sus vueltas de manera sensible, hasta recibir á la quebrada del Amigo que viene con sus alturas á reforzarla En este trecho no abundan tanto las islas y los trozos rectos se repiten con frecuencia. Tenemos encañadas hasta de 4 Km. de extensión. Es ésta la razón por la que no puede avanzar más el curso hacia el N, abandonado como se encuentra de los contrafuertes del S, siendo los del N. los que le imprimen rumbo. Vemos en efecto que éstos alcanzan lanzar el curso hasta mas de 7 Km. al S. en el Km. 150. La dirección total es al naciente. Con una vuelta entera larga, dos pequeñas y tres encañadas ganamos ya la afluencia del Inambari, marcado en el plano Saijalí ó rio azul. Si bien las islas no escasean en este trozo son pequeñas en su mayor parte.

Las alturas del N. han desaparecido 10 Km. antes de éste rio, en la caida que hace para recibir sus aguas; no volverán á aparecer de cerca hasta 14 después, no pudiendo impedir el avance del rio al N. hasta que los contrafuertes que vienen acompañando á la quebrada de las Piedras por su ribera derecha pueden obligarle á regresar antes de su afluencia. Por último los del Tambopata lo lanzan libre ya de alturas por la ribera izquierda á dar la gran vuelta de cerca de 25 Km. que caracteriza á este trozo del Madre de Dios.

Podemos fijar en NE. el rumbo general que sigue en esta sección. Comienza con una gran encañada y abundancia en islotes para dar una vuelta del NO. al NE, y seguir otra de más de 10 Km. de extensión en que tampoco escasean. En fin, dos vueltas completas del curso en que su concavidad mira al S. dán término al trozo que nos ocupa, dejando en su intervalo una extensión recta de alguna consideración. La última vuelta la dá el rio encañado por completo.

Consideremos aparte la última sección explorada, en que ya casi libre el curso de alturas que intervengan en sus divagaciones, tiende á llevar su arrumbamiento general en trozos rectos. Recién sus márgenes toman la forma de barrancos y se elevan algo, la arena sostituye por fin al cascajo y la roca responde sólo á los sondajes muy grandes. A no ser por la visita de los contrafuertes del Heath, las dos solas vueltas grandes y enteras de esa sección no existirian.

Tributarios

Tres tributarios de consideración y con caracteres de rio llegan al Madre de Dios por su ribera izquierda, tres rios importantes casi equidistantes afluyen por la derecha. Los primeros de regular caudal de aguas y largo curso tienen muy distinto origen; los segundos, conocidos, corres-

ponden á la misma división de aguas y llegan con aquel considerable.

Mencionemos en primer lugar al *rio Manú*, del que ya nos hemos ocupado, que se presenta al Madre de Dios proporcionándole 22.920 metros cúbicos de agua por minuto.

Citemos en seguida al Clatjalí, que parece ser rio grande y caudaloso visto de lejos y comparados los gastos de agua antes y después de su afluencia.

Entre éstos, no merece especial mención sino Chinat-japja ó Tarapoto-quebrada, que llega por la margen derecha en el Km. 39.5, de 50^{m} de ancho en su desembocadura, con aguas verdosas y poco fondo. Luego apuntemos:

Km. 22.25—pequeña quebrada por la margen derecha.
» 23.50—pequeña quebrada por la margen derecha.
» 29.3 —pequeña quebrada por la margen izquierda.
» 33. —quebrada de 10^{m} por la margen izquierda.
» 33.2 —quebrada de 4^{m} por la margen izquierda.
» 43.5 —quebrada de 4^{m} por la margen derecha.
» 43.75—quebrada de 4^{m} por la margen de-recha.

Km. 50.5 —pequeña quebrada por la margen derecha.

» 54.5 —quebrada de 20^{m} por la izquierda.

Km. 66.5 —pequeña quebrada en la margen izquierda.

» 68. —pequeña quebrada en la margen izquierda.

En el Km. 138.5 afluye por la margen izquierda la *quebrada del Amigo*, que tiene 60^{m} de anchura en su boca y un regular fondo que no pude apercibir sino de lejos. Según referencia de los prácticos es de largo curso y viene del otro lado de las cabeceras del Purús, con el que se comunica por un varadero.

En el intermedio llegan las siguientes:

Km. 86.75—quebrada de 6^{m} por la margen izquierda.

» 88. —quebrada de 4^{m} por la margen derecha.

» 91.6 —quebrada de 6^{m} y 1 de fondo por la margen izquierda.

» 100. —de 3^{m} por la margen izquierda.

» 102. —pequeña quebrada por la margen derecha.

» 105. —pequeña quebrada por la margen derecha.

» 110.3 —de 4^{m} por la izquierda.

» 111.3 —pequeña quebrada por la izquierda.

Km. 112.2 —pequeña quebrada por la izquierda.
» 117. —quebrada de 2^{m} por la izquierda.
» 118.5 —quebrada por la margen derecha.
» 120.5 —quebrada por la margen izquierda.
» 124.25—quebrada de 5^{m} por la margen derecha.
» 128. —quebrada de 4^{m} por la margen derecha.
» 132. —quebrada de 3^{m} por la margen derecha.

En el intermedio sólo nueve pequeñas quebradas llegan al Madre de Dios hasta la afluencia del Inambari en el siguiente orden:

Km. 139. —quebrada de 4^{m} por la margen izquierda.
» 139.75—quebrada de 4^{m} por la margen izquierda.
» 142.5 —quebrada de 4^{m} por la margen derecha.
» 146. —quebrada de 4^{m} por la margen izquierda.
» 148.5 —pequeña quebrada por la derecha.
» 149. —pequeña quebrada por la derecha.
» 159.6 —quebrada de 3^{m} por la margen izquierda.
» 163.6 —quebrada de 4^{m} por la margen derecha.
» 166. —quebrada de 5^{m} por la margen derecha.

El rio *Inambari* es el tributario de más consideración que recibe el Madre de Dios. Su largo curso que podemos fijar en 400 Km. y los afluentes de importancia y numerosos que recibe desde sus nacientes, como son entre otros el Santo Domingo, Yahuarmayo, Marcapata y San Gabán, le proporcionan la ocasión de presentarse en su desembocadura imponente y caudaloso, haciendo sus aguas azulejas, hermoso contraste con las verdosas del Madre de Dios, en una faja de más de 300^{m} en la confluencia.

A primera vista puede titularse así la unión de estos rios, sino se hubiera constatado el modo como siguen las aguas del Madre de Dios, su rumbo y los respectivos gastos que hacen.

La triangulación hecha en este punto, sirviéndose de una base de 380^{m} y que está dibujada, nos dá para su desembocadura 508^{m}, para 328 con que llega al Madre de Dios y 300 con que sigue. Sin embargo su curso en la extension en que lo recorrí tiene un ancho medio de 300^{m} de margen á margen.

En la primera playa de la vuelta se dió un corte trasversal para estudiar el gasto, aunque fuese aproximado, por escasear el tiempo. Aquel fué en 250^{m} del barranco de la margen derecha á la playa de la izquierda y está representado en el dibujo. El gasto resultó de 72,800 metros cúbicos por minuto.



CAMPAMENTO en el RIO MADRE de DIOS
(Vista tomada por Arcanjel J. Lino)

Sus aguas son muy limpias, en cambio las del Madre de Dios, en la época del estudio comparado, estaban muy sucias.

Las márgenes son ya barrancos pero muy deleznables, sus vueltas grandes y con playas cascajosas extensas. El fondo es de cascajo también, dando roca solo al mayor sondaje. Está muy sembrado de palos, y los bancos abundan desde el principio formando bajos. Las aguas vienen con una velocidad media de 4Km2 por hora y están bajando su nivel. Bien que en algunos puntos se constató hasta de 5.4, en la desembocadura misma sólo llegarán con 3. La altura sobre el nivel del mar es en este punto de $178^{m}70$, resultado obtenido después de doce observaciones horarias.

Hasta el Km. 253 en que llega la quebrada de las piedras señalemos los siguientes menores afluentes:

Km. 181. —quebrada de 10^{m} por la margen derecha.
» 182.6 —quebrada de 10^{m} por la margen derecha.
» 184. —pequeña por la izquierda.
» 185. —de 3^{m} por la izquierda.
Km. 187.75—de 3^{m} por la derecha.
» 193.25—pequeña por la derecha.
» 194. —quebrada de 3^{m} por la derecha.
» 226.3 —quebrada de 10^{m} por la margen izquierda.

La *quebrada de las Piedras* llamada también Tacuatimanu, presenta en su desembocadura como 100^{m} de ancho y un gran fondo que no pude medir. Estaba en creciente en la época en que la pasamos y sus aguas son muy amarillas y turbias. Ha sido surcada por 53 dias y viene según los prácticos de las cabeceras del rio Acre.

Citemos luego el *rio Tambopata* que estudiaremos después en detalle y que trae más de 50,000 metros cúbicos de agua por minuto, presentando en su desembocadura como de 380^{m} de ancho.

Por fin *el Heath*, que comparado con los anteriores no merece el nombre de rio. Esté fué sondeado en su desembocadura y el perfil obtenido lo muestra el dibujo.

Gastos

Apuntemos algunos números referentes á los gastos que se han obtenido:

1º—*Antes de la afluencia del Manú.*—Aprovechando de la surcada en el reconocimiento que hice aguas arriba de este rio en el Madre de Dios, se dieron cuatro cortes trasversales, midiéndose su velocidad media en cada uno. Estos son los dibujados con las letras A, B, C y D.

Combinando los resultados obtenidos tenemos:

Gasto en la sección A . . .	40,300 mts. cúb.
» » » » B . . .	12,600 » »
Diferencia	27,700 mts. cúb.
Gasto en la sección C	11,900 » »
» » » » D . . .	25,920 » »
Suma	65,520 mts. cúb.

Que dá el aproximado gasto del Madre de Dios antes de llegar el Manú.

2º—*Después de la afluencia del Manú.*—

Gasto del alto Madre de Dios	65,520 mts. cúb.
» » Manú	22,920 » »
Suma	88,440 mts. cúb.
En la sección del Km. 9 se obtuvo	90,660 » »

3º—*Antes de la afluencia del Clatjalí.*—En el Km. 75 el gasto ha sido de 93,600. El exceso de 2,940 sobre el anterior, se explica en parte por la afluencia de Tarapoto-quebrada, de la de 20^{m} del Km. 54.5 y los otros pequeños afluentes.

4º—*Después de la afluencia del Clatjalí.* — Km. 91.75.

Gasto anterior	93,600 mts. cúb.
» en este punto	122,500 » »
Diferencia	18,900 mts. cúb.

que se le puede atribuir en su mayor parte á este rio, pues no llegan de su afluencia

al Km. 91.75 sino tres pequeñas quebradas cuyo gasto no llegará á 500 metros cúbicos.

5º—*Antes de la quebrada de los Amigos.*—En el Km. 129.25 se dió otro corte que indicó el gasto de 110,160 metros cúbicos opuesto al anterior, después de la afluencia de numerosas quebradas pequeñas.

6º—*Después de la quebrada de los Amigos.*—Km. 141.9.

Aquí se obtuvo 120,040, explicable por la afluencia de esta quebrada, pero cuya discordancia con el anterior no me deja dar idea del gasto que le podemos atribuir.

7º—*Antes del Inambari.*—En el Km. 177.5.

En esta medida tengo bastante confianza, pues se hizo con sumo cuidado para comparar el resultado con el Inambari. El obtenido podemos descomponerlo del siguiente modo:

Gasto del Km. 91.75	112,500 mts. cúb.
Calculado para la quebrada de los Amigos	4,000 » »
Demás afluentes	950 » »
Gasto del Km. 177.5	117,450 mts. cúb.

8º—*Después del Inambari.*—Km. 201.25.

Este gasto fué de 197,260 que lo podemos descomponer del siguiente modo:

Gasto del Madre de Dios . .	117,450 mts. cúb.
» » Inambari	72,800 » »
Suma	190,250 mts. cúb.
Gasto probable para los afluentes pequeños	1,000 » »
Exceso no explicable	6,010 » »
Resultado del Km. 201.25 . .	197,260 mts. cúb.
Probable	191,250 » »

En algunos cortes los sondajes no han podido darse perpendicular á las márgenes por hacerlos muy lijero y de bajada; por eso de las contradicciones que se notan en algunos.

En la época actual no puede haber duda ya de si el Inambari trae ó no más caudal de agua que el Madre de Dios.

9º—No se pudo en adelante hacer más estudios á este respecto. Fijemos, sin embargo, un gasto al ojo de 20,000 metros cúbicos para la quebrada de las piedras que estaba en gran creciente, y podemos apuntar los siguientes números.

Gasto del Madre de Dios . .	191,250 mts. cúb.
» » Tambopata	50,520 » »
» de la quebrada de las Piedras	20,000 » »

que nos dá idea del enorme caudal de agua que lleva este rio después del Tambopata.



Naturaleza de las riberas

Las riberas del rio Madre de Dios presentan gran uniformidad en toda la extensión recorrida, solo sí que desde pocos kilómetros después del Tambopata toman más consistencia, altura y forma de barranco. En general, son constituidas por una capa de grava sucedida de la tierra vejetal de variable potencia y distinguiéndose por su extraordinaria feracidad.

A la cercania de los contrafuertes las aguas han corroido la base de las lomadas y descubierto paredones rojos, que son el distintivo de las alturas del Madre de Dios. Si bien es verdad que á cada rato presentan ellos en este rio sus caracteres resaltantes, sus detalles en la parte terminal de las lomadas cuando se presentan en cortes á pico; si es verdad también que en la vuelta del rio, antes del Tambopata, nos presenta en banco su base; es en éste en que podemos darnos cuenta cabal de su verdadera constitución geológica.

La primera aparición de la roca en las márgener se hace en el Km. 40. Todavia es demasiado blanda, muy descompuesta.

En adelante no hace su aparición en forma hasta después de la quebrada de las Piedras en que muestra claro su estratificación pizarrosa.

Un corte dado en el Km. 110.4 nos detalla la constitución que ya anunciamos de terrenos de

aluvión. En la parte superior del barranco la tierra colorada tiene como 1^{m} de potencia. Sigue una vetilla de 0.20 de greda gris, luego una capa de la misma tierra pero de 0.30 apenas, para terminar por una de 0.40 con rodados sobre 0.30 de la greda.

Estos barrancos todavia no alcanzan mucha altura. En adelante llegan hasta 20 y 25^{m}.

Tenemos en el Km. 246 otro corte interesante constituido del siguiente modo:

1.°—Tierra vejetal coloreada de $1^{m}50$ de potencia.

2.°—No descubierta con tierra coloreada encima, de 8^{m}.

3.°—Roca blanca que parece ser caliza, de 1^{m}.

4.°—Roca plomiza de aspecto pizarroso en 0.50 sobre el nivel de las aguas y que por supuesto sigue debajo.

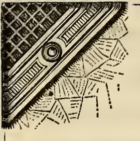
Las estratas siguen como es natural las ondulaciones producidas por los levantamientos del terreno y marcadas por el relieve de las lomadas.

Por fin, hasta la quebrada Heath siguen presentándose las alturas, bien que la tierra es bien blanquecina y viene acompañada de la roca.

Naturaleza del lecho

Constituido de sólo el depósito de los aluviones, el lecho tiene que mostrar también gran uniformidad. Las mayores sondas siem-





pre han señalado la roca que le sirve de base, cuya constitución me atrevo á señalar. ¿Será el conglomerado calizo que nos enseñan los bancos de la gran vuelta?

La naturaleza del terreno indicada más arriba, y detallada en los cortes, se vá á repetir surcando el Tambopata por más de 100 Km. de extensión, acompañando las alturas muy de cerca á las riberas, casi confundiéndose, formando por decir así su vertiente madre. Ella es completada por la base de esos conglomerados y de ésto no cabrá duda más adelante, cuando los estudiemos con detención. En cambio, la aparición no se hace en el Madre de Dios sino al rededor de la quebrada de las Piedras y del Tambopata, adonde las aguas no han terminado su erosión y hasta puede decirse no corroerán mas. Fijemos por fin que en la zona del rio Manú, cuando éste después de su ascenso al N viene cayendo al SE para entrar al Madre de Dios, nos muestra en sus alturas constitución semejante. ¿No pertenecerá todo este levantamiento á la misma época?

El Madre de Dios corre en llano hasta que al avanzar al N. encuentra estas alturas que interrumpen su curso y las salva, ya bordeándolas, ya aprovechando de posteriores requebraduras del terreno, por fin corroyéndolas. Cuando baja al S. para recibir al Inambari, encuentra nuevamente á aquel llano por donde trae también sus aguas éste. En cambio, al volver á ascender para

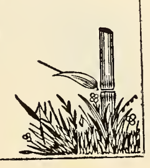
la quebrada de los Amigos y de las Piedras, durante su intervalo, claro se muestran como señalando su origen del *divortium aquarum* de éstas. ¿Terminado bruscamente en el Km. 112 del Tambopata, ageno según referencias al Inambari, presente siempre en los afluentes del N., no es natural suponer que pertenece á la misma época de éstos?

Concluyamos pues que las depreciones que han permitido traer sus aguas á las quebradas de las Piedras y del Amigo, corresponden á la misma época de las de los afluentes del S. del Purús, Acre, etc., son de la misma edad y que si en una parte de la zona del Madre de Dios y principios del Tambopata encontramos la misma constitución geológica en su lecho y riberas, no es sino accidental, no les pertenece en sí.

El cascajo acompaña al lecho del rio hasta el Km. 280 en que desaparece por completo, no dejando antes de presentarse muchas veces hasta la arena fina.

En fin, dejemos constancia que aquel está muy sucio de árboles y palizadas en toda su extensión y que en algunos puntos hay hasta trozos de roca derrumbados de la ribera.

Anchura del cauce



Cuatro valores diferentes debemos dar á la anchura de este curso, según

las diferentes secciones que marcan los afluentes:

1.°—Hasta el Clatjalí.

Máximo=1600^m Mínimo=360^m Medio= 560^m

2.°—Hasta el Inambari.

Máximo= 800^m Mínimo= 300^m Medio= 450^m

3.°—Hasta el Tambopata.

Máximo= 880^m Mínimo= 200^m Medio= 400^m

4.°—Después del Tambopata.

Máximo= 880^m Mínimo= 240^m Medio= 400^m

Pendientes del lecho

Como resultado de la nivelación barométrica, que ha sido siempre objeto de cuidado especial, de gran atención, fijemos como pendiente media de la vertiente por donde este rio lleva sus aguas la de 0.50, detallada del siguiente modo:

1.° — *Desembocadura del Manú* . . .	Km.= 0.	H= 218^{m}9
Id. del Inambari	» = 178.	» = 138^{m}7
	178.	80^{m}2

Pendiente deducida=0.45.

2.° — *Desembocadura del Inambari* .	Km.= 178.	H= 138^{m}70
Id. del Tambopata	» = 269.	» = 89^m
	91.	49^{m}7

Pendiente deducida=0.50.

3.° — *Desembocadura del Tambopata* .	Km.= 269.	H= 89^{m}
Id. del Heath . . .	» = 301.5	» = 72^{m}
	32.5	17^{m}

Pendiente deducida=0.50.

Velocidad de las aguas

Las velocidades que tiene las aguas en el Madre de Dios han sido medidas con bastante precisión en algunos puntos, sobre todo cuando se estudiaba los gastos. Presentemos los resultados.

1.°—*Antes de la desembocadura del Manú.*

Sección A . .	V= 3	Km.	
» B . .	V= 4.2	»	
» C . .	V= 4.2	»	
» D . .	V= 5.4	»	
Otra medida .	V= 4.8	»	
Mal paso . . .	V= 6.4	»	próxima la avenida.
» » . .	V= 7.2	»	en la avenida.

Podemos sin gran error á esta parte del curso asignarle la media velocidad de 4Km5, que variará indudablemente en los malos pasos.

Después tenemos las siguientes:

2.°—*Km. 7.2. Isla del Asilo.*

Resultado de veinte medidas en 22 de Abril; V= 5Km8.

Resultado de diez medidas en 23 de Abril;

V= 4Km3.

El rio habia bajado $0^{m}50$.

3.°—*En el Km. 9.* Aguas muy tranquilas.

Resultado de diez medidas,

V= 1Km8.

4.°—*Km. 75.*

Resultado de quince medidas,

V= 3Km6.

5.°—*Antes del Clatjalí.*

Diez medidas á las 5 p. m. del 24 de Abril,

V= 7Km6.

Diez medidas á las 7 a. m. del 25 de Abril,

V= 6 Km.

El rio habia bajado $0^{m}80$ en el intervalo.

6.°—*Km. 129.25.*

Resultado de diez medidas,

V= 5Km4.

7.°—*Km. 141.9.*

Resultado de diez medidas,

V= 4Km8.

8.°—*Km. 143.*

Resultado de diez medidas,

V= 3 Km.

9.°—*Km. 178.*

Resultado de veinticinco medidas,

V= 4Km56.

10.—*Km. 177.5.*

Resultado de veinticinco medidas,

V= 5Km4.

11.—*Km. 201.25.*

Resultado de diez medidas,

V= 7Km2.

Apuntemos sin mayor error una media de 4 Km. por hora como normal velocidad de este rio hasta la afluencia del Inambari. Desciende hasta 1Km5 en las aguas tranquilas de las playas, se mantiene de 3 Km. á 3Km6 en las encañadas, sube por fin hasta 10 Km. en las vueltas cerradas, en la proximidad de los barrancos, en que la sonda de 18^{m} de longitud no alcanzaba á veces á tocar el fondo.

Desde el Inambari para el Tambopata, podemos fijar la de 3Km6 como medio normal en la época del estudio, que varia en igual proporción á la señalada en el otro trozo.

En fin, después del Tambopata, siguen las aguas con la media de 3 Km. por hora.

Considero indispensable apuntar como dato útil los cálculos promediados de las velocidades en los diferentes dias de la navegación, en que han obrado como factor principal las avenidas y bajas del rio que señalaremos mas adelante.

Hasta el Inambari.

1$^{er.}$ dia. Con la avenida extraordinaria que se presentó.

V= 7Km2.



2.° dia. Con aguacero.

V= 6 Km.

3$^{er.}$ dia. Normal.

V= 3Km6.

4.° dia. Normal.

V= 4Km8.

5.° dia. Normal.

V= 3 Km.

Hasta el Tambopata.

6.° dia. Normal.

V= 3 Km.

7.° dia. Normal.

V= 3 Km.

Después del Tambopata.

8.° dia. Normal.

V= 2Km4.

En la época de estiage y cuando éste se presenta extraordinario, las velocidades señaladas como normales en la actualidad desenderán hasta un 30 y 50 °/₀ respectivamente.

En cambio, en las avenidas, que se presentan siempre muy caudalosas, es posible que lleguen á subir á mas del doble, como lo muestra el hecho de tener el primer dia las aguas 7Km2 de velocidad, conservarse al rededor de 4 en el 3º, 4º y 5º y descender hasta 3 en los últimos.

Estiaje, avenidas y escala hidrométrica

La época en que hemos hecho el estudio corresponde también á la de estiage. No solo lo dice el mes en que lo efectuamos, sino las extensas playas que se encuentran descubiertas, las señales de los árboles que indican un nivel superior para la época normal.

Apesar de ésto, el nivel de las aguas deducido de la escala hidrométrica llevada durante la navegación, desciende aun hasta mas de $1^{m}50$ del actual. A ese hemos referido todos los cálculos.

Las avenidas ordinarias suben el nivel actual hasta 4^{m}, llegando las extraordinarias á la cifra de 6 en la primera parte y solo 5 en las posteriores. Según que estas avenidas correspondan al alto Madre de Dios ó Inambari, afluentes del N., al Manú y Tambopata, son los caracteres que revisten al presentarse en la zona en estudio. Ya hemos tenido ocasión de analizar la que se presentó el 21 de Abril. Podemos en fin designarle como distintivo á las primeras, que con enorme caudal y agua ligeramente enturbiada, no solo llegan arrastrando árboles y palizadas, sino especialmente gran cantidad de cascajo y de dimensiones considerables. Como especialidad que distingue á las segundas, es el sucio exagerado de sus aguas y casi ausencia de rodados. He aquí la escala hidrométrica llevada:

21 de Abril . .	6 h. a. m. . .	-0^m20	
» » » . .	12 » m. .		$+1^m$
» » » . .	6 » p. m. . .		$+2^m$
22 » » . .	6 » a. m. . .	-0^m25	
» » » . .	6 » p. m. . .	-0^m40	
23 » » . .	6 » a. m. . .	-0^m50	
» » » . .	6 » p. m. .		$+0^m50$
24 » » . .	6 » a. m. . .	-0^m10	
25 » » . .	6 » a. m. . .	-0^m80	
» » » . .	2 » p. m. . .	-0^m50	
» » » . .	6 » p. m. . .	-0^m30	
26 » » . .	6 » a. m. . .	-0^m80	
» » » . .	6 » p. m. . .	-0^m30	
27 » » . .	6 » a. m. . .	-0^m85	
» » » . .	6 » p. m. . .	-0^m30	
28 » » . .	6 » a. m. . .		$+0^m50$
» » » . .	6 » p. m. . .		$+0^m20$
29 » » . .	6 » a. m. . .		$+0^m60$
30 » » . .	6 » a. m. . .		$+0^m80$
» » » . .	6 » p. m. . .		$+0^m50$
1º » Mayo . .	12 » m. . .	0	0
2 » » . .	6 » p. m. . .	-0^m60	
3 » » . .	6 » a. m. . .	-0^m80	
» » » . .	6 » p. m. . .	-0^m60	
4 » » . .	6 » a. m. . .	-0^m30	
» » » . .	4 » p. m. . .	-0^m85	
» » » . .	6 » p. m. . .	-0^m30	
5 » » . .	6 » a. m. . .		$+0^m30$
	Sumas	-8^m65	$+6^m40$
		$+6^m40$	
	Diferencia . . .	-2^m25	

Observemos que se han presentado en el intervalo de 15 dias dos crecientes. La primera, extraordinaria, hizo subir el nivel de las aguas 3^m en pocas horas, que solo se recuperó en cuatro dias; la segunda, repunta mensual de los rios de Oriente, principió el 28 para terminar el 30, llegando á subir hasta 2^m60, que descendieron en tres dias.

En el total de dias apuntados la diferencia se conservó á favor del estiage dando 2^m25.

Si descontamos el descenso que resulta desde el 29 de Abril en que llegué al Tambopata hasta el 5 de Mayo en que principié la navegación en éste, descenso que es de 2^m15; tenemos conservado el nivel al principio y al fin del Madre de Dios; es decir que los cálculos hechos, que ya venimos relacionando desde el Cashpajalí, y que relacionaremos hasta el Tambopata resultan efectuados para el mismo nivel de aguas.

Es esta la única forma en que considero deben hacerse los estudios, para presentar resultados ciertos y dignos de tomarlos en consideración. Ya hemos visto, en efecto, á comisiones anteriores que han surcado estos rios, lanzar desatinadamente la sonda y aventurar en vista de los resultados obtenidos, conclusiones perfectamente falsas, de ningún valor ni seriedad científica.

Con la avenida que se presentó el 21, la sonda me dió números

mucho mayores inmediatamente después del Manú, que los generales obtenidos cerca del Inambari. Con un ancho mas ó menos igual, velocidad mayor en el primer punto, los resultados obtenidos serian imposibles, sino se hubiera llevado el registro de las alternativas diarias de las aguas, ya sea en la forma de aumento ó disminución de volumen, ya en lo referente á las velocidades adquiridas.

Perfil longitudinal del talweg

Aprovechando de la navegación de bajada he podido fijar con toda precisión el talweg del rio Madre de Dios, desde aguas arriba del Manú. Se han dado mas de 260 sondajes en la primera parte, 110 en la segunda y 30 en la tercera, dando un total de mas de 300 que corresponden casi á uno por kilómetro.

La sonda normal en la primera parte del curso oscila entre 5 y 9^{m}.

La máxima ordinaria de 12, en los Km. 66, 84, 130 y 170. La mínima también ordinaria es la de 4 que la tenemos en los Km:

0. —	1. —	2. —	6. —	12.
15. —	26. —	29.5 —	5.55—	69.25
75.5 —	77.5 —	.85—	91.5 —	96.3
96.5 —	141. —	151.5 —	188.5 —	162.5
173. —	176.7 —			

Dejemos sobre todo constancia que en la proximidad de los barrancos, cuando éstos interrumpen el curso del rio, hemos tenido ya mas de 15^{m}.

En la sección del Inambari al Tambopata la sonda oscila entre 5 y 10^{m}, obteniéndose hasta 12 y 15 y aun hasta 25 en dos puntos (Km. 265.25 y Km. 266).

La menor sonda de 3^{m} la encontramos sin embargo en este trozo en los siguientes puntos:

Km. 188.5 — 254.5 — 192.5 – 255. — 256.5

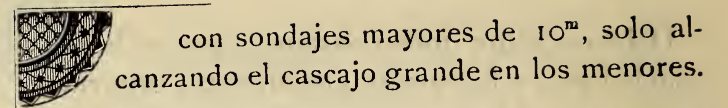
Los sondajes de 4^{m} son mas escasos. Solo se obtuvieron en los Km. 250 y 257.

Por fin en el último trecho del Madre de Dios, después del Tambopata, los resultados obtenidos son por supuesto en general mayores. Los menores son de 5 y 6, siendo los corrientes de 8 á 13.

Perfiles trasversales

Solo con el objeto de formarme una idea de los gastos de líquido en las diferentes secciones, se han dado cortes trasversales en este rio, pues el sentido de la marcha no facilitaba su ejecución. Por otra parte, tratándose de un curso tan cómodo no tienen mayor interés. En la desembocadura de los rios Inambari, Tambopata y Heath también se han dado.

En general, los dibujados nos muestran la configuración que toma el canal, que busca siempre la roca descubierta



con sondajes mayores de 10^{m}, solo alcanzando el cascajo grande en los menores.

Malos pasos

Nos encontramos al frente de un rio en que puede decirse que no tiene malos pasos en verdad, estorbos para la navegación. Solo encontramos árboles y palizadas diseminadas en el lecho, pocas veces en el canal; bancos de roca que lo estrechan bastante solo en un corto trecho.

No tiene mayor interés ahora que detalle, como lo he hecho en los demás ríos, los lugares á donde existen esas palizadas ó árboles que indudablemente estorban la navegación en algo y son un peligro muchas veces; pero en el "Madre de Dios", en casi toda la extensión del curso, pueden ser bordeados siguiendo profundidad conveniente. Sólo al ftente de la isla "Fitz-Carrald", la abundancia de árboles en todo el ancho del río, da lugar á un movimiento de aguas algo riesgoso. Felizmente el canal designado en el plano es invariable y puede seguirse con seguridad.

Refirámonos ahora á los bancos de roca, que ya hemos hecho notar son de conglomerado. Se presentan al rededor de la quebrada de las "Piedras". Estos han merecido el nombre de cachuelas por algunos, pero no son tales. En la época de seca á la manera de los de arena, estrechan el curso y forman remansos aguas arriba, para pre-

cipitarlo después con mayor velocidad en caida siempre pequeña. En la llena, el nivel de las aguas se iguala y apenas si se notará la existencia de ellos. En el plano los hemos dibujado en todos los puntos á donde se presentan, ya en el medio del curso con dimensiones regulares, ya todavía prendidos en las orillas y sin ofrecer ninguna particularidad ó estorbo. El canal no se pierde á pesar del gran ensanche que toma el río en su cercanía; sigue recto y algo profundo, como lo demuestran los números señalados por la sonda. Como es natural, en las avenidas, los árboles y palizadas arrastrados llegan á detenerse en estos bancos, que al cabo de un tiempo casi forman cuerpo por medio de los aluviones de arena que llegan también en gran cantidad. El cuidado para el pasaje de las embarcaciones á vapor debe ser entonces más esmerado y á no tener práctico, es de todo punto indispensable el sondaje anticipado del talweg.

Indudablemente el río "Madre de Dios" ha encontrado al llegar al Km. 244 por última vez el contrafuerte que viene de NO. y que marca después rumbo al Tambopata por más de 100 Km. correspondiente á un levantamiento de anterior formación, como obstáculo para su curso. Si mucho antes ha venido bordeándolo ó ha aprovechado de alguna requebradura del terreno para formar cauce, corroer sus vertientes, suavizarlas, seguir depositando en fin

sus aluviones etc., etc.; en este punto, el excesivo estrechamiento del curso muestra que lo ha cortado formando canal profundo. En los Km. 250 y 253, explayándose hacia la izquierda todo lo posible, al aminorar el impulso de su corriente, la acción erosiva ha sido más lenta y apenas si ha podido llegar á ser completa en dos ó tres puntos del ancho sin conseguir siquiera formar canal hondo. En cambio en adelante, sí ha llegado á conseguirlo de mayor profundidad, no sin dejar á luz los bancos sin corroer al lado, como para mostrar el trabajo que han tenido en la época de la formación del cauce.

En número muy reducido estos obstáculos, no es costoso ni pesado desaparecerlos, simplemente profundizando y anchando el canal todo lo posible.

Navegabilidad

La navegación perfecta y de todo tiempo en el río "Madre de Dios", en la sección estudiada, es un hecho fuera de toda duda, indiscutible, después de los resultados obtenidos en relación con la profundidad general de su talweg, calidad de sus corrientes, naturaleza y situación de los obstáculos que se presentan en el tránsito.

El examen detallado que se ha hecho de los resultados obtenidos en el sondaje longitudinal de ese talweg, nos muestra que no se ha obte-

nido sino en cinco puntos el menor de 3^m. De estos, los dos primeros no pueden ser sino debidos á haber tocado en algún palo la sonda, pues no corresponden al caudal de aguas que trae el río por esos puntos. En los tres restantes sí es el fondo verdadero del río, producido por el esplaye que ha tomado á la presencia de los bancos de piedra.

Ahora, ya señalamos ocupándonos del estiaje de este río, que el máximo no llega á descender más de 1^m50 el actual nivel de las aguas; lo que da un exceso más que suficiente para el tipo de embarcaciones á vapor que señalaremos para la navegación en estos ríos, que permite por lo pronto el paso con 1^m de calado.

Si nos referimos á la fuerza que traen las aguas en las avenidas extraordinarias, en general á la que tienen en la época de llena, diremos, que ya hemos sentado el principio de ser de todo punto inconveniente desafiar á esas, por las palizadas y árboles qne acarrean, y que respecto á las ordinarias no hay inconveniente alguno para salvarlas, con lanchas de buen andar. En efecto, ya hemos indicado que en las avenidas, que se presentan muy caudalosas en estos ríos, alcanzarán á ascender las normales velocidades al doble de las señaladas, es decir, que no es probable que lleguen á más de 8 Km. No hay ejemplares queden indicio de mayores corrientes.

Por fin, ya se ha indicado también que los árboles y palizadas no abundan en el canal y que en todo caso se les puede bordear perfectamente, por presentarse éste en su mayor parte bien ancho y que los bancos de roca tampoco serán un estorbo para la actual navegación.

Concluyamos pues, que con embarcaciones á vapor de 1^m de calado y 13 Km. de andar, puede ser navegado el río Madre de Dios en los 300 Km. reconocidos.

Inundaciones

Las acotaciones que muestran las riberas, nos dan la conclusión de que ellas son perfectamente inundables en las épocas de mayores avenidas. Estas avanzan algunas veces hasta 300^m en latitud en la primera parte del curso, sólo llegan á 50 y 80 en la segunda, cuando los contrafuertes se alejan; por último, no avanzan nada después del Tambopata. Todas las islas señaladas se inundan en la llena.

Producciones

La zona recorrida por el Madre de Dios es eminentemente cauchera. Las altas partes de los afluentes del N. son manchales muy ricos de producto fino. Las explotaciones de Fitz-Carrald y

los suyos lo comprobaron con elocuencia, pues en el corto tiempo que duró el trabajo y solo avanzando hasta el km. 50 se pudo extraer más de 3.000 arrobas que obtuvo muy buen precio en el mercado de Liverpool. Por no haberme llegado aún los datos no presento el resúmen de las explotaciones de esta zona que es muy interesante.

Las márgenes del río fueron utilizadas para el sembrío de plátanos, yucas, arroz, etc., necesarios para la manutención de las peonadas que se internaban en los afluentes. Estas chacrerías existen equidistantes cada tres ó cuatro vueltas, pero en abandono.

Navegación actual

La navegación se hace en la actualidad en canoas, por los naturales piros y cunibos que vienen desde la hoya del Ucayali, por los mashcos que merodean por las quebradas. En la parte baja solo dos de las embarcaciones de la casa de Suárez han logrado á pesar de su mal estado surcar las aguas del Madre de Dios hasta el Manú.

La navegación en canoa de bajada se puede hacer á razón de 45 km. al dia en época normal. En la llena aumentará algo. En cambio en la surcada se podrá ganar hasta 30 km. en la época de seca, no siendo extraño que llegue á la mitad el avance en los tres meses de gran avenida.

Navegación á vapor

Ocupémonos ahora de la navegación á vapor hasta el Heath con el tipo de embarcaciones ya señalado y considerando desde luego la época normal

Surcada.

Extensión 300 km.

Velocidad de la embarcación	12 km. por hora
Velocidad media de la corriente	4 » » »
Velocidad utilizable	8 » » »
En diez horas de trabajo . .	80 km. de avance
Duración de la navegación .	4 días
Tiempo para leña	2 días
Duración total de la navegación	6 días

Bajada.

A media fuerza.

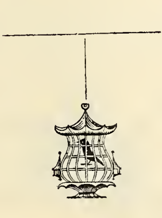
Velocidad de la embarcación	6 km. por hora
Velocidad de la corriente . .	4 » » »
Velocidad efectiva	10 » » »
En 10 horas de trabajo . .	100 » de avance
Duración de la navegación .	3 días
Tiempo para leña	1 día
Duración total de la navegación	4 días

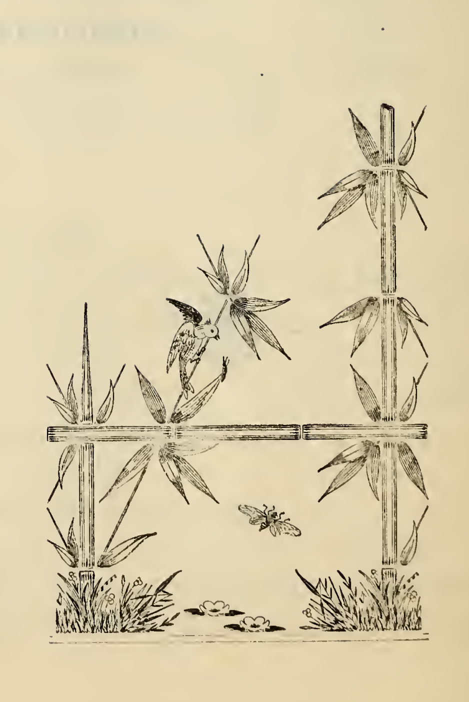
Leña de buena calidad para combustible encontramos en casi toda la extensión del curso.

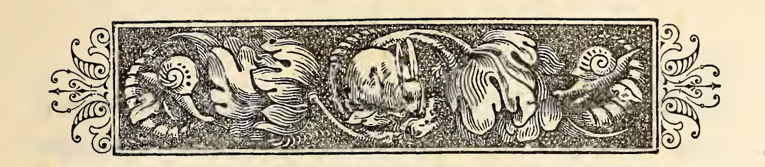
Explicación de los planos

Plano del río. Escala horizontal para la primera sección	1/30,000.
Escala horizontal para la segunda sección	1/40,000.
Escala horizontal para la tercera sección	1/30,000.
Escala trasversal y de detalles . . .	1/20,000.
Corte longitudinal del talweg. Escala de longitudes	1/100,000.
Escala de alturas	1/1,000.

Abril de 1902.







SEXTA PARTE

Rio Tambopata

POR simples hipótesis se concluía que este rio desembocaba en el Madre de Dios, después del Inambari y antes de la quebrada HEATH. La Comisión constató este hecho surcándolo por 240Km5 hasta la afluencia del Vacamayo, puerto Markham, donde estaba ya instalada la comisaría del Tambopata.

Anteriormente comisiones á órdenes del entónces Coronel Pando y Coronel Muñoz habían explorado algunas decenas de kilómetros sin avanzar dato alguno importante. Un mes antes de nosotros el ingeniero Vancure lo había surcado hasta el paralelo 13.

El río Tambopata al presentarse en el Madre de Dios, por su ribera derecha, lo hace rodeado de todos los caracteres de un río montañoso, ocultando así su verdadero origen, lo que me obligó á hacer una exploración hasta la barraca Shebé y constatar la desembocadura de la quebrada Heath.

Sus aguas son amarillas súcias, muy frías y llegan por un lecho esencialmente arenoso en más de 300^{m} en su desembocadura, gran volúmen y débil velocidad, después de una vuelta completa que ha dado el Madre de Dios de cerca de 25 Km. para recibir al río de las piedras por el Norte y al Tambopata por el Sur.

Su altura sobre el nivel del mar es en este punto apenas de 89^{m}. Bien que anteriores y posteriores exploraciones discrepan en mucho en este dato, en sección especial presento las pruebas de mi aserto. La extensión total del curso no debe llegar á 350 km.

Sus nacientes corresponden á la vertiente opuesta de las del Inambari, en los picos de Pelechuco. En verdad el lago Suches orígen de la quebrada Saqui, proporciona las primeras aguas y es ésta la que avanzando sobre aquella vertiente llega á llamarse Tambopata, después de las numerosas afluencias del Lanza, Colorado, Azata, Rosario, etc., etc.

El curso total presenta caracteres bien diferentes desde la afluencia del

Vacamayo hasta casi la mitad de su extensión á la desembocadura, como también en el resto; caracteres que le imprimen no sólo la calidad de sus tributarios, sino la naturaleza de la vertiente y llanos por donde ha llevado sus aguas. Mientras en los primeros 112 km. sus aguas son amarillas turbias, tranquilas y se deslizan apenas con 0.60 de pendiente media, en lecho constituido por arena y arenisca en conglomerados de cimento caliso, riberas de suave inclinación y mediana altura y pueden ser accesibles á embarcaciones de menor calado; en los 60 siguientes su color es azulado claro, distintivo de su orígen de deshielo de terrenos cuaternarios, su pendiente es menos uniforme y más suave en general interrumpiéndola con frecuencia trechos de mayor inclinación, su lecho está constituido esencialmente por el depósito de los guijarros rodados, silicosos, calcáreos, felspáticos, etc., todos ferruginosos, es enormemente desplayado de riberas muy bajas por correr en una inmensa, llanura, su tráfico es dificultoso; y por último en el resto, la roca primitiva constituye el valle, que á veces se profundiza, otras se abre, imprimiéndole ya un aspecto especial.

El río Tambopata afluye al Madre de Dios con enorme caudal de aguas, como lo puede dar idea el corte trasversal que en su desembocadura dí. En la época en que se principió su estudio, apenas si llegaban con una velocidad de 2Km4 por

hora, resultando un gasto de 50,000 metros cúbicos por minuto.

Arrumbamiento y divagaciones

Casi encañado cuando se presenta en puerto Markham, consérvase así con pequeñas variantes que le imprimen los contrafuertes, hasta la quebrada Carrión, en que libre ya del aprisionamiento en que han corrido sus aguas, por la ausencia de las colinas del N., sigue invariable tangencialmente á las vertientes de las del S., pero avanzando y esparciéndose por el lado opuesto. El Tambopata que podía seguir con fondo suficiente y presentar condiciones favorables para su libre tránsito por traer caudal de aguas considerable, principia á tomar aquí excesiva anchura á merced de él, que hace presumir no se preste sino en las avenidas á la navegación á vapor.

Cuando después de la quebrada Muñiz aquellas alturas del N., no sólo no aparecen más sino que se alejan para siempre, cuando el curso puede encontrar fácil salida por su derecha, libre ya, abandona la vertiente primitiva, se lanza impetuoso por todos los valles de la gran llanura que se le presenta convidándole á escurrir sus aguas por ella en la extensión mayor posible. Es aquí en donde el rio pierde su cauce por completo y sus aguas llegan á reunirse, no porque el terreno se lo obligue



DESEMBOCADURA del RIO ODRIOZOLA en el TAMBOPATA
(Vista tomada por Arcanjel J. Lino.)

Imp. Southwell - Lima

encajonándolas, sino porque siguen insensiblemente su débil pendiente y en la misma dirección.

Por la presencia al rededor del paralelo 13 de tributarios de alguna importancia y el origen de éstos esencialmente montañoso, no sólo se acumulan sus aguas en el nuevo valle extendido, sino que toman tintes opuestos á los que tenían, aspecto distinto, como para ocultar á la ansiosa mirada del aventurero las riquezas que encierran y de donde vienen. Esos barrancos de ferruginosa tierra que tan pintorescos paisajes nos ofrecen en la navegación del "Madre de Dios" y que fueron la norma de sus divagaciones y le imprimieron su rumbo, al abandonarlo antes de la confluencia del Tambopata, han acompañado á éste por más de 100 Km., le han formado suave vertiente por donde llevar sus aguas, no sin obligarlo á serpentear y mucho en su trayecto; descubriendo á la vista su singular estratificación, como también oponiendo á su libre curso sus macizos de conglomerado que ya nos presentó en dos ejemplares aguas abajo del Inambary. Reducido así á menor cauce, sigue entre éstos ofreciendo estorbos al viagero, no sin presentarle fondo suficiente y aguas tranquilas.

Si bien en sus dos primeras zonas el arrumbamiento general, es el mismo, en la tercera varía por completo y más en la última al caer en el Madre de Dios. 68 Km sigue del Vacamayo cla-

ramente al poniente, sin abandonar el rumbo ni un solo instante; hasta el 112 toma por completo al N. en la zona esplayada, por fin se desvía al NE. en el término de su curso.

Investigaciones al explorarlo

Tal es en general el plano, forma y dirección de este río, terminado su estudio y constatado su origen. Ya no tiene interés el presentarlo tal cual lo hallamos á principios de Mayo, en que ignorábamos todo en él hasta su nombre; por eso no creo indispensable dejar en detalle escrito las impresiones que su investigación me produjeron, la norma que en éstas seguí. Solo diré, que al encontrarlo en su afluencia dudé de que fuera el Tambopata. Su aspecto todo me engañó. El lecho arenoso me hizo suponer su largo curso, pero la presencia tan pronto de la roca en la vertiente, me indujo á creerlo congénere del Mishahua y Manú en su constitución, muy lejos de suponer que era simple accidente que se salvaría después de 110 Km. El enturbiado color de sus aguas me obligó á atribuirle su origen esencialmente montañoso, pero su caudal me lo presentaba, ó como de lejano orígen ó como formado derrepente por la afluencia intempestiva de poderosos tributarios, sin maliciar que á pesar de la presencia de estos, era cierto

aquel. Cuando al acercarnos á la afluencia del Malinouski, ese color enturbiado lo ocupaban apenas por la margen izquierda, la cuarta parte de sus aguas, presentándose el resto con el verdoso, limpio y cristalino de los rios de cordillera; llegué á convencerme de que solo era accidental, pude tener ya idea sobre ser el Tambopata. La naturaleza de los guijarros rodados, su cantidad y volumen me afirmaron más su orígen, como su curso y poder impulsivo de sus aguas. La presencia por último hácia el S. de la linea de cumbres, siempre con la misma dirección; su alternancia después con las que presentándose por la izquierda siguen el mismo arrumbamiento; su vuelta en fin definitiva al naciente, no perdida después, me alejó la última duda que podía abrigar.

Condiciones en que se ha hecho el estudio

Antes de pasar adelante, es necesario hacer una aclaración, porque considero que el valor científico de un estudio de esta naturaleza, no consiste en presentar un acopio de datos de cuya exactitud es imposible tener fé, sino imprimir á cada resultado obtenido, á cada deducción hecha, á cada noticia, el verdadero timbre de veracidad, el grado de confianza que merece.

Las condiciones en que se ha navegado este rio, han sido de las mas desfavorables. Al prin-

cipio, tuve que hacer los estudios completamente solo, por encontrarme al regreso de la escursión al Heath, que la comisión había partido ya de la desembocadura del Tambopata. Estos fueron dos dias en que avancé hasta 80 Km. En seguida pude ya utilizar el concurso entusiasta y valioso del cartógrafo de la Sociedad Geográfica, señor Vallejos, que como antes no descansó en ayudarme con verdadera voluntad.

La falta de prácticos de la región, es indudablemente un vacío que no se llena por completo con la experiencia adquirida. Todas las deducciones son pues de simple observación ó estudio personal. Por eso no será extraño que mi plano carezca de algunos detalles que se han escapado, como también que ciertas apuntaciones sean erróneas. En la sección adonde el rio se ha explayado tanto, no tiene nada de raro que se me hubiera pasado la anotación de alguna quebrada, como tampoco anotar ésta siendo isla.

Sin tiempo para detenerse en el estudio prolijo do los malos pasos, por haber ya escaseado los víveres y elementos de caza y ser orden superior el avanzar á todo trance, pueden carecer muchos de mis datos de exactitud matemática, como también no ser de mucha confianza el resultado de todas las investigaciones emprendidas. La apreciación de las corrientes, desnivelaciones, trozos de gradiente mayor etc. etc., se hanhecho las más

veces usando procedimientos rápidos, ayudados de la experiencia adquirida.

Tributarios

El rio Tambopata recibe todo género de tributarios, desde la pequeña vertiente divisoria de cerros hasta rios de consideración y que no deben de ser innavegables.

Innumerable es el número de bocas que presentan sus riberas y no en todas hemos podido constatar su origen, por eso figuran algunas sin anotación. Las importantes quebradas que se señalan con certeza, han merecido un sondaje especial en su desembocadura y la constatación del color de sus aguas, formación de sus riberas, etc.

Sobre su curso es imposible aventurar nada. Todo el que ha trabajado en la montaña sabe, que de la desembocadura de una quebrada no se puede deducir con certeza la orientación de sus nacientes, probado como está, que al salir todo rio de su vertiente primitiva, después de las cabeceras que lo hacen correr encajonado, las aguas toman la más fácil vía para su libre curso en dirección diferente.

Se comete pues un yerro al señalar largo curso á quebradas que no se han reconocido y sobre las que no se tiene dato alguno digno de atención ó que merezca fé.

Hasta la entrada del rio Malinouski en el Km.

111.7, no se presenta afluente alguno de importancia con relación al curso en estudio. Sí, las vertientes son abundantes y no merecen mención. Las quebradas de 2, 5, 8 y hasta 10^{m} son las que encontramos en la siguiente forma:

Km. 2. —Caño de 2^{m} por la margen izquierda.
» 10.5 —pequeña quebrada por la margen derecha.
» 14.75—quebrada de 2^{m} por la margen izquierda.
» 18. —caño por la margen izquierda.
» 24. —quebrada de 3^{m} por la margen izquierda.
» 24.6 —caño de 3^{m}.
» 26.5 —Caño de 8^{m}, margen derecha.
» 28.25—Vertiente de 2^{m} en la margen derecha.
» 29.5 —quebrada de 2^{m} en la margen derecha.
» 34.3 —quebrada de 3^{m} por la margen izquierda.
» 38.3 —quebrada de 2^{m} por la margen derecha.
» 39.3 —quebrada de 1^{m} en la margen derecha.
» 43.5 —quebrada de 2^{m}, margen izquierda.
» 50. —quebrada de 5^{m} (ahora de 0^{m}80 y 0.25 de fondo).

Km. 59. —quebrada de 3^{m} en la margen derecha.

Km. 68.6 —quebrada de 4^m por la margen de-recha.
» 74.2 —quebrada de 2^m por la margen izquierda.
» 76. —quebrada de 2^m por la margen izquierda.
» 76.75—quebrada de 2^m por la margen izquierda.
» 82. —quebrada de 2^m por la margen derecha.
» 83.4 — caño por la margen derecha.
» 84.8 —caño por la margen derecha.
» 87.6 —quebrada de 3^m por la margen izquierda.
» 89. —quebrada de 5^m por la margen izquierda.
» 94.4 —quebrada de 4^m por la margen derecha.
» 101.6 —quebrada de 3^m por la margen derecha.
» 110.5 —quebrada por la margen izquierda. (?)

El denominado rio de D'Orbigny y que afluye por el Km. 57.8 no merece tal nombre. Apenas si tiene 15^m de ancho en su desembocadura y tendrá 25 en la época de llena. El corte trasversal dado, muestra su canal; pero los bancos de piedra principian desde la desembocadura obstaculizando el paso. El sondaje me dió:

0^m40 — 0^m40 — 0^m70 — 0^m80
0^m90 — 0^m70 — 0^m60 — 0^m20

En cambio el rio *Malinouski* merece mención especial. Su desembocadura presenta como 150^m de anchura de margen á margen. Su actual cauce es solo de 70^m por encontrarse en gran sequía. Sólo del dia sus playas muestran el descenso de 0^m70 del nivel de las aguas. La máxima profundidad que ahora encontramos es de 1^m como lo muestra el perfil trasversal. Sus riberas están ya bien formadas, sus playas son de cascajo y grande, lo que hace suponerle corto curso. El lecho es esencialmente de guijarros rodados, presentándose desde su desembocadura muy sucio de palos, piedras, etc. Las aguas tienen un color pronunciadamente amarillo y son indudablemente las que se lo comunican á las del Tambopata. Sus avenidas suben hasta más de 3^m el nivel actual. Investigaciones posteriores hacen presumir que este rio se denomina *Carama* por los naturales del lugar.

Por la margen derecha en el Km. 112.2 llega la quebrada que denominé *Paz-Soldán*. Tiene en su desembocadura un ancho de 60^m y su fondo dá un sondaje medio de 0^m60. Está en seca. Sus aguas son verdes y frias y no corren nada por el mayor nivel de las del Tambopata.

En casi idénticas condiciones se presenta la quebrada *Villarreal*.

Por la misma margen, solo distante 7Km8, pues afluye en el Km. 120, de 50^{m} de ancho, con un cauce actual de casi la mitad, sondaje medio de 0^{m}40 y muy pequeña corriente. Sus aguas, sí, son amarillas y parecen reducirse á menor ancho en adelante.

Elias Aguirre, es una quebrada que acude por la margen derecha, también en un ancho de 50^{m} y que ha merecido darle un corte trasversal que nos muestra su angosto canal de 1^{m}50. Sus aguas son verdosas y no se presentan encajonadas. El lecho es esencialmente de cascajo. Sus avenidas parecen ser poco fuertes.

Estas tres quebradas tienen indudablemente sus nacientes en la vertiente occidental de la linea de cumbres que más adelante se vé avanzar de la margen derecha del Tambopata, cuando principian á aparecer los tributarios del NE.

Apuntemos en seguida las seis quebradas que siguen hasta la *Muñiz*, que en el Km. 179 se presenta encajonada en sus contrafuertes por la ribera izquierda. Tenemos:

Km. 151.5 —quebrada de 10^{m} por la margen izquierda.
» 165. —quebrada de 3^{m} por la margen izquierda.
» 166. —quebrada de 5^{m} por la margen izquierda.
» 167. —quebrada de 4^{m} por la margen derecha.

Km. 168.6 —quebrada de 3^m por la margen izquierda.
» 173. —quebrada (?).

Con 70^m de ancho en su desembocadura, se presenta la quebrada *Muñiz.* Sus aguas son tranquilas, al afluir, formando un remanso en la margen izquierda del Tambopata, por la presencia de un gran bajo de cascajo que se encuentra depositado al frente; circunstancia que les asiste á todos los tributarios de esta margen. La quebrada, como ya anotamos, viene acompañada de sus alturas y muestraen la convexidad de la vuelta, en su desembocadura, la tierra roja ó roca descubierta hasta ocho metros. Su lecho es aquí de roca, pero muy sembrado de grandes piedras. El perfil trasversal, en un ancho de 60^m, nos dá un canal hasta de 3^m40 de fondo con la menor profundidad de 0^m70, que muestra su importancia y le imprime carácter de rio. La velocidad de la corriente puede calcularse en 2Km4. El cascajo grande se encuentra en la primera playa de la vuelta. Parece que los naturales la denominan *Ymatu.* Surqué esta quebrada por tres horas para orientarme algo de su rumbo. A las dos vueltas ya presenta bajos cascajosos con pequeñas caidas á medio rio, llegando su anchura hasta más de 100^m. La quebrada había crecido en la noche 0^m50. Su dirección al principio es al SSO. y recibe con

frecuencia pequeños caños en ambas márgenes; luego voltea casi al E. para seguir por una gran encañada al N 120°E tomando hasta 140^m de ancho en algunos puntos. Los bajos y caidas abundan, por consiguiente, conforme avanza el curso. Las señales de los naturales guarayos se encuentran muy frescas enlas playas.

Hasta el Km. 198.25, en que afluye por la margen izquierda, la quebrada que denominé *Carrión*, llegan al Tambopata las siguientes:

Km. 183. —quebrada de 4^m por la margen derecha.
» 187. —quebrada de 8^m por la margen izquierda.
» 190. —quebrada de 4^m por la margen izquierda.
» 193.6 —quebrada de 30^m (ahora sin agua).
» 197.75—quebrada pequeña por la margen izquierda.

Carrión, presenta en su boca 80^m de ancho y viene acompañado de sus contrafuertes. Sus aguas vienen con muy bajo nivel no alcanzando á 0^m50. En la primera vuelta angosta el 50 °/₀ lo menos. Su color es medio azulado. La quebrada debe ser más profunda, pero su lecho que es en roca está sembrado de grandes piedras que impiden sondarlo bien.

Distante sólo 1 Km. acude por la margen derecha una quebrada de 20^m de anchura y apenas 0^m40 de fondo medio, primera que se ha constatado por esta margen, después de la vuelta del Tambopata. Anotemos después:

Km. 199.25—quebrada de 20^m por la margen derecha y 0^m30 de fondo.
» 202.6 —quebrada pequeña por la margen derecha.
» 207. —quebrada de varias bocas por la margen izquierda.
» 210 —quebrada por la margen izquierda (?).
» 211. —quebrada de 4^m por la margen derecha.
» 213. —pequeña quebrada por la margen derecha.

La quebrada denominada *Odriozola* llega en el Km. 214 por la margen izquierda, con 50^m de ancho en su desembocadura y muy poco fondo. Sus aguas, medio verdosas, corren en lecho cascajoso bordeando colinas bastante altas. ¿Será esta la quebrada *San Miguel?*

En adelante no hemos notado mas afluentes de consideración. Sólo tenemos:

Km. 218.5 —quebrada por la margen izquierda.
» 219. —quebrada por la margen derecha.

Km. 219.75—quebrada por la margen derecha de 6^m, en seco.
» 222. —quebrada por la margen derecha, pequeña.
» 223. —quebrada por la margen derecha.
» 224. —quebrada por la margen izquierda.
» 226. —quebrada por la margen derecha, de 30^m, en seca.
» 230. —quebrada por la margen derecha.
» 230.7 —quebrada por la margen derecha.
» 235. —quebrada de 60^m cuyo actual curso tiene apenas 8 y poco fondo.

Citemos en fin el rio *Vacamayo* cuya afluencia la efectúa en el mismo puerto Marckham. Su desembocadura tendrá 60^m de ancho y su fondo medio sólo llega en la actualidad á 0^m50, con muchos bajos desde el principio. Su lecho es de cascajo y sus aguas son verdosas. Viene con rumbo general N. y sus nacientes están en la vertiente oriental que deja á la izquierda la Senda Forga probablemente en la denominada cumbre Isabel. Su extensión no alcanza á 30 Km.

Los rios *Rosario Grande*, *Rosario Chico*, *Azata*, *San Ignacio*, etc., dán sus aguas al Tambopata más arriba de este punto. El primero parece ser de importancia pues reconocido como 20 Km. de distancia de su afluencia ya lleva algún caudal, en ancho de 60^m.

Las cochas no deben escasear en la parte es-

playada del rio. Nosotros sin embargo no hemos apercibido ninguna.

Volveremos á repetir que es posible se hayan dejado de anotar algunos afluentes ó se haya errado en su apunte. Felizmente el viaje de la Comisión Villalta á la que he dejado copia de mis notas rectificará con éxito.

Naturaleza de las riberas

La primera zona del rio Tambopata muestra riberas algo delesnables cuya altura oscila entre 3^{m} y 8^{m}: son faldas muy extendidas, en su mayor parte de las bajas lomadas que siguen al curso. La tierra rojiza, cortada á pico, alternada con greda cenicienta, se presenta á la vista de trecho en trecho interviniendo muy de cerca en las divagaciones del curso. La tierra vejetal adquiere gran potencia en algunos puntos, ofreciendo en general el mínimun de $0^{m}80$. La base es en general la roca del lecho, ese conglomerado de cemento calizo, denominado piedra canga por Pando y que ya hicimos notar. Llamamos la atención del corte dado en el Km. 5.75.

En la parte esplayada, en general son bajas, siendo su naturaleza completamente distinta. Tierra vejetal sobre base de grava, forma su constitución y así continúa hasta que principian á presentarse los

contrafuertes de los tributarios, que las varían paulatinamente. En el Km. 143 se presenta el principio de roca descompuesta todavía en forma de estratificación. La compacta sigue á ésta para terminar con la tierra vejetal. Su falta de continuidad muestra indicios del cambio de geología del terreno que vienen recorriendo las aguas. En el 144 ya la margen izquierda, inmediatamente después de la pequeña boca de isla que enseña, principia á tomar la constitución de barranco, mostrando en la parte baja, como trozos de la misma roca en descomposición. Sólo en el 148 se presenta ésta con altura de 25^{m} de tierra colorada, cuyo corte lo tenemos en la figura número 2, de un trozo descubierto. La tierra vejetal apenas si tiene $0^{m}80$ de altura en la parte mas cercana á las márgenes y la estratificación es todavía confusa. Inmediatamente después sigue una capa de cascajo cuyo mayor espesor de $0^{m}60$ y una vetilla de aspecto gredoso calcáreo. La roca que no se descubre en el corte y la que existe bajo del nivel de las aguas, es todavía descompuesta. A 2^{m} figuran otras dos vetillas que parece ser de caliza. Las capas del terreno se inclinan al horizonte 30°.

800^{m} después, la roca de aspecto calizo vá aumentando de espesor, llegando en algunos puntos hasta $0^{m}60$. La estratificación es todavía confusa, pues tiene diferentes direcciones en un mismo levantamiento y hasta pasa bruscamente de una

á otra alternando al último con gruesas capas de grava.

Es después del Km. 174.5 cnando el curso confunde su ribera izquierda con las alturas que lo han seguido, al tomar claramente al poniente; por lo que impedido de operar sobre élla, se esplaya en la opuesta hasta 1,200^{m}, adonde son muy bajas.

En adelante las dos riberas adquieren altura considerable alternándose en seguida con las bajas según la distancia á que siguen los contrafuertes.

Por último, ya el rio en su vertiente, no dejan de presentarse las faldas bien extendidas.

Naturaleza del lecho

Tres diferentes constituciones toma el lecho de este rio según los valles en que sus aguas corren. En los primeros 112 Km., en que las ha llevado bordeando las alturas de tierra roja, es esencialmente de la roca misma, de color azulejo, que toma el negro por la exposición á los agentes atmósféricos. Los depósitos de los aluviones lo cubren casi en su totalidad no alcanzando la arena muy fina. El cascajo es mny escaso y solo principia á mostrarse en definitiva después del Km. 100. En el Km. 7, se encuentran de 0^{m}02 por 0^{m}02 por 0^{m}02 de volumen.

En la segunda parte, le podemos asignar al lecho su naturaleza esencialmente



DESEMBOCADURA del RIO VACAMAYO

Vista tomada del medio del rio por Arcanjel J. Lino

Imp. Southwell - Lima

cascajosa, sin variante alguna y distinguiéndose por el exceso ferruginoso de su constitución. Son felspáticos, calizos, silicosos, aluminosos, en fin, reunen gran número de variedades. Su volumen es también muy variable y no en relación á la distancia de las nacientes del rio, lo que hace presumir en la presencia extraordinario de grandes avenidas. La primera visita es en la playa de la margen derecha del Km. 104.5. Su máximo volumen es aquí ya de 0^m04 por 0^m02 por 0^m02 en pocos ejemplares.

En el Km. 106 se constató en los guijarros recojidos su origen eruptivo. Hemos encontrado en ellos en efecto, granitos y granitoides, el gneiss y la cuarzita, como también calcáreos sin fósiles, roca dura pero que deja señalarse con la uña. Los conglomerados vuelven á aparecer en estratas.

En la playa Malinouski los ejemplares tenían apenas un volumen medio de un decímetro cúbico.

Después del Km. 138 van aumentando de volumen y llegan á adquirir algunos hasta 0^m3 por 0^m2 y por 0^m2.

Ya en la última parte, la roca constituye la base del lecho del río siguiendo el cascajo inmediatamente. Los bancos de arena casi no existen, si los grandes macisos á cada paso, sobre todo á la presencia de un contrafuerte muy de cerca en alguna margen. Anotemos para el volumen regular

de los rodados en la playa del Km. 178, 0^m45 por 0^m23 por 0^m12 y para el máximo de los macisos 1^m25 por 1m. por 0^m60.

Pendientes del lecho

Ya hemos tenido ocasión de señalar aproximadamente las diferentes pendientes que siguen las aguas. La nivelación ha sido llevada con frecuencia y con la mayor exactitud posible. Así tenemos deducidas once sucesivas para los diferentes trozos en que se ha dividido el curso.

1º Km.	0.	89^m			
»	55.	109^m3	P=0.40	por kilómetro.	
2º Km.	55.	109^m3			
»	84.75	132^m8	P=0.80	»	»
3º Km.	84.75	132^m8			
»	112.	149^m3	P=0.60	»	»
4º Km.	112.	149^m3			
»	130.5	158^m7	P=0.50	»	»
5º Km.	130.5	158^m7			
»	143.	163^m8	P=0.40	»	»
6º Km.	143.	163^m8			
»	158.	190^m	P=1.70	»	»
7º Km.	158.	190^m			
»	179.	206^m	P=0.80	»	»
8º Km.	179.	206^m			
»	195.	221^m5	P=1.00	»	»
9º Km.	195.	221^m5			
»	206.	232^m6	P=1.00	»	»

10º Km.	206.	232^m6	
»	224.	251^m6	P=1.00 por kilómetro.
11º Km.	224.	251^m6	
»	241.5	259^m2	P=0.50 » »

Las cinco primeras halladas son casi idénticas dando un promedio de 0.54 muy aceptable. Distingamos no más que hasta el Km. 112 puede atribuirse á los declives deducidos verdadera exactitud; en cambio el carácter de aproximados, en seguida, en que el lecho toma mayores pendientes por trozos y á cada rato.

Así se explica que en el corto espacio de 15 Km., desde el 143 hasta el 158, tengamos 28^m2, que da una pendiente de 1^m70 por kilómetro y que en la última parte ésta permanezca de 1^m.

La pendiente general del curso del Tambopata deducida, es de 0^m70 por kilómetro.

Velocidad de las aguas

Sólo podemos presentar dos datos referentes á la velocidad de las aguas de este río. El primero es sin duda referente solo á la época de la navegación. El segundo deducido de los mayores ejemplares encontrados revelantes de las grandes avenidas.

Por las pendientes obtenidas puédese concluir que las corrientes no se mostrarán grandes en la primera sección, sí llegarán al doble de las que

señalaremos en los cambios bruscos y trozos de mayor pendiente, cuando éstos no están limitados por altas playas que las morigeran en mucho.

Hasta la quebrada D'Orbigny puede atribuirse al Tambopata una corriente superficial de 2Km4 por hora en la época del estudio, dejando constancia que en algunas vueltas llega al doble y casi triple.

De este punto al Malinouski aumenta hasta 5 y 6 kilómetros, pudiendo asignarse la media de 4Km5 en adelante.

Por supuesto que los malos pasos, caídas, etc., llegan á incrementar hasta 7, 8 y 10 kilómetros, no siendo estraño que suba hasta 12 en algunos puntos.

Estos números son resultados generales de experiencias efectuadas en secciones de régimen normal, no teniendo sino interés de un simple dato las mediciones aisladas que en seguida apunto.

Km.	0.	10	medidas	2Km4 por hora	
»	20.	10	»	1 » 8 » »	
»	31.	15	»	2 » 4 » »	
»	50.	10	»	4 » 8 » »	
»	52.			5 » 5 » »	(mal paso)
»	62.	20	»	4 » 8 » »	
»	64.			6 » 5 » »	»
»	66.			5 » » »	»
»	67.5			5 » 5 » »	»
»	75.	18	»	5 » 4 » »	

Km.	89.	10	medidas	5	Km	4	por	hora	
»	93.6			6	»		»	»	(mal paso).
»	95.	8	»	6	»	6	»	»	
»	96.			8	»		»	»	»
»	108.			6	»	6	»	»	»
»	112.	15	»	3	»	2	»	»	
»	120.	4	»	4	»		»	»	
»	125.	8	»	4	»	2	»	»	
»	128.4			7	»		»	»	»
»	139.			10	»		»	»	»
»	141.5			8	»		»	»	»
»	144.5			10	»		»	»	»
»	146.6			12	»		»	»	»
»	149.5			8	»		»	»	»
»	150.	5	»	5	»	4	»	»	
»	153.3			6	»		»	»	»
»	166.6			6	»		»	»	»
»	180.	4	»	7	»	2	»	»	
»	184.			8	»		»	»	»
»	184.66			6	»	6	»	»	
»	189.5			7	»		»	»	»
»	200.			5	»	4	»	»	
»	211.	2	»	6	»		»	»	
»	222.5			6	»	6	»	»	
»	230.			6	»		»	»	
»	235.	6	»	5	»	4	»	»	
»	237.	5	»	5	»	4	»	»	

Escala hidrométrica

Podemos presentar completa la escala hidrométrica del rio Tambopata durante los 18 dias en que lo navegamos. Esta es muy interesante por las alternativas que muestra con frecuencia en el dia y la noche. El abaco dibujado las detalla mejor. Tenemos:

30 de Abril . .	6 h. a. m. . .	$-0^{m}30$	
» » » . .	6 » p. m. . .		$+0^{m}40$
1º » Mayo . .	6 » a. m. . .		$+0^{m}30$
» » » . .	9 » a. m. . .	$-0^{m}30$	
4 » » . .	6 » p. m. . .	$-1^{m}70$	
5 » » . .	6 » a. m. . .	$-0^{m}30$	
» » » . .	6 » p. m. . .	$-0^{m}40$	
6 » » . .	6 » a. m. . .	$-0^{m}20$	
» » » . .	3 » p. m. . .	$-0^{m}40$	
7 » » . .	6 » a. m. . .		$+0^{m}50$
8 » » . .	6 » a. m. . .	$-0^{m}30$	
» » » . .	6 » p. m. . .		$+0^{m}60$
9 » » . .	6 » a. m. . .	$-0^{m}60$	
10 » » . .	6 » p. m. . .	0	0
11 » » . .	6 » a. m. . .		$+0^{m}40$
» » » . .	6 » p. m. . .	$-0^{m}40$	
12 » » . .	8 » a. m. . .		$+0^{m}60$
» » » . .	6 » p. m. . .		$+0^{m}20$
13 » » . .	6 » a. m. . .	$-0^{m}20$	
» » » . .	12 » m. . .	0	0
» » » . .	3 » p. m. . .		$+0^{m}40$
» » » . .	6 » p. m. .	$-0^{m}30$	

14 de Mayo . .	6 h. a. m. . .	-0^m40		
» » » . .	6 » p. m. . .		$+0^m20$	
15 » » . .	6 » a. m. . .	-0^m40		
» » » . .	6 » p. m. . .		$+2^m00$	
16 » » . .	6 » a. m. . .	-1^m00		
» » » . .	6 » p. m. . .	-0^m40		
17 » » . .	6 » a. m. . .	-0^m20		
18 » » . .	6 » a. m. . .	0	0	
19 » » . .	6 » a. m. . .	-0^m20		
» » » . .	6 » p. m. . .		$+0^m40$	
20 » » . .	6 » a. m. . .	-0^m20		
» » » . .	6 » p. m. . .		$+0^m30$	
21 » » . .	6 » a. m. .	-0^m50		
	Sumas	-8^m	$+5^m60$	
		$+5^m60$		
	Diferencia . . .	-2^m40		

Del 1º al 4 de Mayo no pude hacer observaciones cada doce horas por haber bajado al río Heath. El nivel de referencia para el estudio es el del 5 de Mayo con el objeto de relacionarlo con los trabajos hechos en el rio Madre de Dios.

Notemos sí que las aguas han disminuido de nivel del 30 de Abril á las 6 a. m. al 21 de Mayo á la misma hora solo 2^m40, apesar de estar en la estación y si descontamos la disminución de 1^m90 antes de principiar los estudios el 5, queda de diferencia de nivel en la navegación de los

doce dias, con la estadia en puerto Marckham, apenas —0^{m}50.

Estiaje y avenidas

No podemos proporcionar dato alguno respecto del nivel á que llegan las aguas en la época del estiage, pero es más que probable que desciendan mucho. Las avenidas ascenderán en cambio hasta más de 7^{m} y esto nos lo dicen las señales que dejan en los árboles.

Anchura del cauce

Sólo en la primera sección podemos encontrar una anchura para el cauce de este río. En adelante es tan variable de un punto á otro que no es posible fijar un promedio aceptable. Sólo cuando se encaña sigue en algunos trechos algo constante.

Fijemos para la primera un máximo de 450^{m} y un minimo de 100 en la actualidad, bien que puédese asignar como normal de la mayor parte del año un medio de 250 á 300^{m}, solo resultando 200 en la época del estudio.

En seguida toma muy diversos anchos y los señalados en el plano pueden considerarse los mayores, es decir los correspondientes á la llena.

Por fin, ya encajonado, tiene en



general un ancho de 150^m, llegando á adquirir 400 de máximo y de mínimo 80.

Perfil longitudinal del talweg

Sólo hasta la afluencia del rio Malinouski he podido fijar el talweg del Tambopata con precisión. Se han dado, en efecto, más de cincuenta sondajes en él.

En seguida, haciendo la navegación de surcada, se tenía que tomar las playas y no había tiempo para hacer chimbadas, que á veces hubieran sido muy largas y bastante pesadas. Sin embargo, se presenta dieciseis cortes trasversales y se ha tratado de fijar el lugar del canal aproximadamente.

Examinemos el perfil longitud de la primera parte. Este muestra los sondajes máximos de 13^m en el Km. 72.3 y los mínimos de 3 y 4. Sólo un punto tiene 3^m, los de 4^m son 11.

Perfiles trasversales

En los sitios de normal curso se han fijado doce perfiles para formarse idea de la constitución del canal y del gasto aproximado de aguas. En los malos pasos se han repetido con profusión para no perder la noción de sus sinuosidades. Por fin en la desembocadura de los tributarios, 7donde fué posible.

Los primeros y últimos los presentamos dibujados á escala. En los segundos sólo damos el croquis, apuntando los números obtenidos.

1er. perfil.— Desembocadura, en un ancho de 380 metros.

El canal está inclinado á la margen izquierda en donde ya aparece la roca. La sección obtenida es de 1264.5 metros cuadrados. El corte de la sección muestra que es en roca por sus ángulos agudos y si bien la arena existe desde $3^{m}40$ de sonda, es solo superpuesta.

Como gasto aproximado podemos señalar aquí el de 50,580 metros cúbicos de agua por minuto.

2º perfil.—En el Km. 14.

La sección apenas es de 584 metros cuadrados. En un ancho apenas de de 220^{m} se ha dado éste, por lo que el canal solo de 30^{m} de ancho se muestra hasta de 8^{m} de profundidad. La roca desnuda sigue hasta 6^{m} de sonda, que da comienzo á la arena superpuesta que termina en un banco en la margen izquierda. La margen derecha es alta en barranco.

En esta sección no se calculó el gasto.

3er. perfil.—En un ancho igual al anterior se hizo éste.

El canal inclinado también á la margen derecha alcanza ahora hasta 10 metros de profundidad en un ancho de solo 20^{m}, perdiéndose sucesivamente el sondaje hacia la margen izquierda y rápida-

mente hacia la opuesta. El fondo dá todo roca, siendo las riberas levantadas. La sección obtenida fué de 1175 metros cuadrados.

El gasto tampoco se calculó.

4.° perfil.—En el Km. 72.3.

Este es uno de los mas interesantes por su configuración. El canal casi al medio alcanza á la máxima profundidad hallada en el rio Tambopata en la época de nuestro estudio. El ancho es solo de 200^{m} y la sección alcanza á 1535 metros cuadrados. El canal es de 20^{m} de ancho y la alternancia de roca y de arena que aparece en el lecho es extraña al corte, de ángulos agudos y entrantes. Los bancos arenosos de las márgenes son bien altos, grandes, y forman un hermoso contraste con la reducción del ancho y la presencia del paredón de tierra roja al frente, que voltea el rumbo del rio en ángulo recto hacia la izquierda.

5.° perfil.—En la desembocadura de la quebrada D'Orbigny.

En ancho apenas de 15^{m}, el mayor sondaje obtenido es de 0^{m}80.

6.° perfil.—En la desembocadura del rio Malinouski.

En ancho de 70^{m}, el mayor sondaje es de uno, en la época de estiage en que se encuentra.

7.° perfil.—En el Km. 112.

Inmediatamente después de este rio y antes de la quebrada *Paz-Soldán*, se dió en 220^{m} de ancho, de la playa cascajosa de la margen izquierda,

al barranco de la margen derecha. El canal llega hasta 8^{m} en un ancho apenas de 10, conservándose de 6 en uno de 30 y disminuyendo gradualmente hacia la primera ribera y mucho menos para la segunda. El lecho es de cascajo grande. La sección obtenida es de 920 metros cuadrados y el gasto aproximado de 48,760 metros cúbicos de agua por minuto, que me parece exagerado teniendo en consideración los tributarios que se han perdido.

8.º perfil.—En el Km. 120.

Este ha sido hecho en 300^{m} de ancho. El lecho es mas redondeado y en todo constituido de cascajo, que se aglomera en la margen izquierda, formando banco. La mayor sonda obtenida es de 4^{m}50 pero en 20^{m} de latitud, pudiéndose tener la de 3 en 80. La sección es de 716 metros cuadrados.

El gasto aproximado obtenido fué de 47,976 metros cúbicos de agua por minuto.

9.º y 10.º perfil.—Dados en los dos brazos en que se divide el Tambopata y con el objeto de conocer la madre.

El H. fué en 120 metros y el G. fue en 100, dando el primero hasta 3^{m} en el canal y el segundo solo 2^{m}50.

La sección del primero es de 380 metros cuadrados y de 250 la del segundo. Sus gastos respectivos fueron de 15,000 y 25,000.

11º perfil. En la desembocadura de la quebrada Elías Aguirre.

En 59 metros de ancho la mayor sonda obtenida es de 1^m50.

12º perfil. En la desembocadura del río Muñiz y en 60 metros de ancho.

La sección resultó de 136 metros cuadrados. El canal de 3^m40 de fondo máximo con un gasto de 5424 metros cúbicos de agua que me parece algo exajerado.

13º perfil. En el Km. 184.66.

En 180 metros de ancho se hizo éste. Vuelve á presentarse la roca descubierta en los mayores sondajes, superpuesta de rodados en los menores. Los primeros llegan á 4 metros en un canal de 30 de ancho y la sección obtenida es de 360 metros cuadrados.

Resultó un gasto de de 39,600 metros cúbicos de agua por minuto.

14º perfil. En el Km. 200.

El ancho es de 160^m. Canal más angosto pero más hondo. Sección de 370 metros cuadrados y el gasto de 33, 300 metros cúbicos.

15º perfil. En el Km. 222.50.

En un ancho de 200^m. Canal de sólo 2^m en 20, que sigue de 1^m en casi todo el ancho. Sección igual á 188 metros cuadrados. Gasto de 20.680 metros cúbicos.

16º perfil. En el Km. 230.

Ultimo que se pudo dar. En 140^m de ancho.

Canal máximo de 3^{m}, ordinario de 2^{m}50. Sección igual, 201.5 metros cuadrados. Gasto de 20.150. Debo declarar, sin embargo, que me parece todavía algo exajerado el gasto obtenido, bien que faltan llegar al Tambopata todavía algunos afluentes de importancia en adelante.

Malos pasos y estorbos

Distingamos en este rio, que presenta todos los obstáculos que pueden haber para la navegación:

1º Arboles y palizadas que producen oleadas que constituyen un peligro en la época de llena, porque esas oleadas pueden hacer virar la embarcación, y en época de seca, forman remansos que dán origen á caidas de las aguas.

2º Bajos cascajosos ó arenosos detenidos en forma de bancos en el lecho, por haber disminuido mucho su pendiente, y que pueden detener no sólo los árboles y palizadas que se arrastran en las avenidas, sino aún las grandes piedras.

3º Trozos de mayor pendiente, producidas en general por caidas del lecho con declives diferente al normal, que se presentan en verano, agravados con la presencia de playas cercanas, que son otras tantas caidas y que en invierno no deben casi ofrecer cuidado, salvo el de su velocidad extraordinaria.

4º Los malos pasos producidos

por los macizos que salen del lecho y riberas y que han resistido la erosión de las aguas y que sirven la mayor parte de las veces para la detención de los aluviones y acarreos de las avenidas; que necesitan cuidado en verano y no deben ofrecer peligro en invierno haciendo el papel de las playas.

5º La alternancia de éstos con las piedras ya arrancadas que imponen mucho cuidado para la maniobra del timón.

6º Caidas ó cascadas en forma, que bien pueden resultar de un cambio brusco del lecho (y este es el caso menos probable), bien de la retención en los trozos de mayor pendiente de macisos de piedra que forman remansos, aguas arriba, para precipitarlas en seguida con mayor ímpetu.

Sigamos al rio Tambopata en el sentido de su navegación, para facilitar la exposición de estos obstáculos.

Km. 1—Piedras y árboles en la margen derecha. Canal limpio.

» 3.5 —Piedras de aspecto pizarroso en la margen izquierda. Canal limpio.

» 5. —Piedras grandes de color negruzco y también aglomeradas en la margen derecha. Estas ya aparecen en ambas márgenes.

» 9. —En la extensión de 20^{m} y á 30 de la margen derecha.

Km. 10.5 —Palos en la margen izquierda.

» 10.8 —Hasta 25^{m} de la margen izquierda sale la punta de un maciso de piedra, siguiendo inmediatamente otras desprendidas y muchos palos.

200^{m} después, se encuentra en forma de islote un maciso de 50^{m} que ha detenido una gran cantidad de arena.

200^{m} más, las piedras vuelven á salir hasta 15^{m} de la margen izquierda.

» 12.25—Principian palos en la margen derecha que salen hasta 30^{m}, impidiendo por completo el paso.

180^{m} después la margen derecha sale en punta hasta mas de 40^{m}, de latitud.

100^{m} en la vuelta, al anchar el rio mucho, la margen derecha está sembrada de palos y piedras.

» 14.75—Piedras en gran cantidad en la margen derecha que siguen por 600^{m}, hasta que continúa en las dos avanzando 20 y 25^{m} en el ancho del cauce, dejando en el Km. 15.5 un ancho de 70^{m}.

» 16.5 —Palos en la margen derecha.

200^{m} después, piedras en la margen derecha hasta 30^{m} y 600 mas en ambas márgenes.



DESEMBOCADURA de la QUEBRADA MUÑIZ
(Vista tomada por Arcanjel J. Lino.)

Imp. Southwell - Lima

Km. 24. —Las piedras de la margen derecha avanzan hasta más de 30^m^ en el cauce.

» 24.5 —Vuelven á salir en la misma y 100^m^ después, lo hacen por ambas hasta 150^m^.

200^m^ más, palos y piedras en la margen izquierda.

300^m^, vuelven á aparecer muy grandes que salen de una y otra margen. Se produce luego un rápido por estas aglomeraciones que se agrava con la presencia á medio rio de grandes macisos. Detallamos este trozo en el *croquis número 1*. El rio tiene más de 200^m^ de ancho, reducida á este número solamente la entrada que deja el maciso de la margen izquierda que avanza como 150^m^, dejando un cauce apenas de 60^m^.

» 26.5 —Rápido producido por las piedras que cruzan hasta la margen derecha.

» 27. —Al frente del barranco que cruza el rumbo, hay aglomeradas piedras en la margen izquierda y á medio rio.

» 30.2 —Grandes piedras que salen hasta 20^m^ de la margen derecha estrechadas por los depósitos de los aluviones.

Km. 34.2 —Palos en la margen derecha.

» 35.5 —Piedras en la margen izquierda.

» 43. —Piedras aglomeradas en ambas márgenes.

» 47. —Siguen ambas márgenes sembradas de palos y piedras.

» 49. —Al terminar la playa de la margen izquierda, principia un maciso en la misma, pero que sale hasta medio rio.

100^m^ después, siguen promontorios de piedras en la concavidad de la vuelta. Traslademonos al *croquis número 2* que detalla este paso. El canal, ancho al principio, dá á la sonda 3^m. Tomando luego por en medio de los macisos de la derecha dá 6 y entre los últimos apenas 2^m40. Por fin sigue cómodo por la margen izquierda.

» 50. —Siguen los promontorios de piedras en la margen izquierda.

» 52. —Primer mal paso verdaderamente dicho. *Croquis número 3*. Este lo muestra en plano á la entrada y á la salida, como también los cortes trasversales para fijar el canal.

Entrada.—La roca de la margen derecha avanza hasta no dejar sino 70^m de cauce, que está más angos-

tado por un maciso de 10^m de ancho al medio, dejando dos pasos. El de la izquierda dá hasta 8^m de fondo y el de la derecha cuyo mayor valor llega á 2^m.

El sondaje del primero es:

1^m — 2^m — 5^m — 8^m — 10^m

2^m — 6^m — 8^m — 10^m

El sondaje del segundo es:

1^m — 1^m — 1^m5 — 2^m — 1^m5

El ancho del primero es de 40^m y el del segundo apenas de 15.

La velocidad de la corriente llega en este estrechamiento á 5 Km. El canal tiene que ir junto á la piedra de en medio, en el paso de la izquierda.

Salida.—Esta es más fácil. Apenas si los macisos de las márgenes avanzan 10 y 40^m en el cauce y aunque al medio hay piedras aglomeradas, el paso por la derecha es de más de 100^m, con un fondo de 4. Los cortes dados son:

de la derecha:

2^m — 2^m — 2^m2 — 2^m — 2^m2

4^m — 3^m — 4^m — 4^m — 4^m

3^m8 — 3^m — 3^m — 1^m

de la izquierda:

1^m — 1^m2 — 0^m8 — 0^m8 — 0^m4
0^m4—
En la sección D la velocidad de la corriente es 5Km4.

Km. 58.2 —Bajo en la margen izquierda que tiene mucha piedra. Canal á medio rio al frente de la desembocadura de la quebrada D'Orbigny. *Croquis número 4.*

» 60.6 —Piedras de la margen derecha que avanzan hasta medio rio.
200^m después, piedras ocultas de la margen derecha á medio rio.

» 61. —El lecho está sembrado de piedras hasta solo dejar un paso de 80^m y 50 después. *Croquis número 5.* Sin embargo la sonda dá 4^m en la salida de la derecha, no dando sino 1^m en la de la izquierda.

» 64. —La aglomeración de las piedras y macisos de la margen izquierda avanzan hasta casi la opuesta dejando sólo un paso de 40^m. El sondaje ha dado:
0^m8— 0^m7 — 0^m5 — 0^m5 — 0^m5
0^m5— 0^m8 — 1^m2 — 1^m5 — 2^m
3^m — 4^m — 5^m — 5^m — 6^m
6^m — 5^m — 5^m — 3^m — 2^m
2^m que muestra un ancho canal de 5 á 6^m de fondo. La velocidad es



en este paso de 6 Km. En la salida, un promontorio de piedra divide el cauce en dos brazos; el de la derecha cuyo sondaje es:

1^m — 1^m5 — 1^m8 — 2^m — 2^m5
3^m — 4^m — 4^m — 4^m — 5^m
5^m — 5^m — 4^m — 4^m — 2^m
1^m — 1^m — 1^m — 0^m5 y que en un ancho de 60^m, muestra un cómodo canal de 5^m de fondo; y el de la izquierda en 90^m de ancho que dá:

0^m6— 0^m4 — 0^m4 — 0^m4 — 0^m5
0^m7— 0^m4. La velocidad es de 7 Km. por hora.

Km. 65. —Los promontorios de piedra salen de la margen derecha y hay aquí bajo en la margen izquierda. Canal á medio rio de 6^m.

» 66. —Mal paso. Los promontorios y piedras avanzan hasta sólo dejar 30^m de ancho al canal cuya sonda dá:

3^m — 4^m — 4^m — 4^m — 5^m.
6^m — 6^m — 6^m — 2^m — 2^m
1^m — 1^m con una velocidad en sus aguas de 4 Km.

En la salida se estrecha á 25^m en la misma margen derecha que en la entrada dando la sonda:

4^m — 4^m — 2^m — 2^m — 2^m
6^m — 6^m — 6^m — 3^m — 3^m
2^m — 0^m7 que muestra también buen canal. La velocidad es ahora 6 Km.

600^m después, terminan los promontorios á medio rio. *Croquis número 7.*

Km. 67.5 —El canal que dejan las piedras es sólo de 20^m por el medio y su sondaje longitudinal dió:

3^m — 3^m — 4^m — 4^m — 5^m
5^m — 4^m — 4^m — 3^m con una velocidad de 4Km5 en el sentido indicado porla linea roja. *Croquis número 8.*

» 70.5 —Grandes promontorios de piedras á medio rio.

100^m después, idem, idem, y bajo hasta dejar canal de 40^m en la margen derecha

» 70.8 —Apenas si las aglomeraciones de piedras dejan un canal de 15^m de ancho que sigue la dirección señalada en el croquis número 9. Su profundidad es de 5^m constantes á la salida, dando 4 á la entrada, en que es bien ancho.



» 71. —Promontorio á medio rio y de la margen derecha. Bajo en el inter-

valo. Canal de 60^m, margen derecha.

Km. 74.2 —Promontorio de piedras á medio rio.

» 77.5 —El paso sólo es de 40^m como lo muestra el croquis. La sonda ha dado:

4^m — 5^m — 6^m — 7^m — 8^m
8^m — 8^m — 7^m — 7^m — 7^m
6^m — 4^m — 3^m — 2^m Después siguen los promontorios á cada lado.

» 80.5 —Promontorios á medio rio y á los costados. Canal de 20^m, de medio rio á la margen izquierda. Profundidad 5^m.

» 82.75—En este mal paso hay dos canales, siendo de navegación el de la izquierda. Tenemos en efecto para éste:

3^m — 3^m — 4^m — 4^m — 5^m
5^m — 5^m — 4^m — 3^m — 3^m
2^m — 2^m en un ancho de 30^m. El de la derecha dá:

0^m8— 1^m — 1^m — 1^m — 1^m
1^m — 1^m — 1^m — 2^m — 2^m
1^m — 0^m5 en un ancho de 40^m.
Croquis número 11.

» 85. —Promontorio de piedras en la boca del caño.

Km. 85.5 —Sembrado el lecho del rio de piedras sólo deja dos pasos. El de la izquierda de 20^m de ancho que no tiene sino 1^m de fondo y que obliga al canal á dar una vuelta pronunciada á la derecha, en la salida; y el de la margen izquierda de 30^m cuyo sondaje dá:

4^m — 4^m — 6^m — 7^m — 8^m
8^m — 10^m — 6^m — 6^m. *Croquis número 12.*

» 86.75—Promontorios de piedras al medio del rio, bajo en la margen derecha. Canal profundo en la margen izquierda pero angosto. El paso es de 80^m. El sondaje ha dado:

2^m — 4^m5 — 6^m — 7^m — 2^m5
2^m — 2^m2 — 2^m2 — 2^m — 1^m5
1^m — 1^m — 0^m7 — 0^m8

500^m después, piedras diseminadas en todo el ancho del rio y canal en ambos lados.

» 87.60—En este mal paso, el canal reducido á 30^m de ancho, entre el maciso del medio y el de la derecha, está aun mas reducido, casi á su mitad, por las piedras del lecho. El sondaje me dió:

3^m — 2^m — 2^m — 2^m — 3^m
4^m — 4^m — 4^m — 2^m — 2^m



Km. 91. —Promontorio de piedras y playa avanzando hasta más de medio rio, dejando un canal en la margen izquierda cuyo fondo no pude constatar.

» 92. —Promontorios de piedras diseminados en la margen derecha y á medio rio. Canal en la margen derecha. Pequeña caída.

200^m^ después, mal paso del *croquis número 15*. La entrada es de 60^m^ en la margen derecha cuyo sondaje dá:

4^m^ — 4^m^ — 6^m^ — 6^m^ — 6^m^
2^m^ — 2^m^ — 2^m^ — 1^m^8 — 1^m^5
1^m^5— 2^m^ — 2^m^ — 2^m^ — 1^m^
1^m^ — 1^m^ — 1^m^. La salida es á 80^m^ y por la misma margen, dando á la sonda:

1^m^ — 2^m^ — 4^m^ — 4^m^ — 2^m^
2^m^ — 1^m^8 — 1^m^5 — 1^m^5.

» 92.5 —La convexidad de la vuelta con promontorios de piedras.

200^m^ después, mal paso del *croquis número 16*. Imposible el paso á la entrada por la multitud de piedras de que está sembrado el lecho. El canal no dá sino 2^m^ de fondo. En cambio en la salida la sonda dá en 20^m^ de ancho:

4^m — 5^m — 5^m — 5^m — 5^m
4^m — 1^m — 1^m — 1^m — 1^m

Km. 92.75 – Playa de arena y piedras en la margen izquierda que avanza hasta medio rio.

» 93.6 —Por la forzada vuelta que la configuración de la parte convexa obliga á las aguas y estar el lecho sembrado de piedras, se produce fuerte caída. Velocidad 6 Km.

» 96. —Mal paso. El ruido que producen las aguas en la caida se percibe desde más de 800^m antes. El rio está por completo sembrado de piedras y de macisos, impidiendo el paso. El canal está al medio y el remanso obligado por las grandes piedras aglomeradas en él produce una fuerte caída, no proporcionando sino 1^m de fondo máximo. Es muy estrecho y sinuoso.

Al terminar, otra caida en todo el ancho del rio también, vuelve á interceptar el paso, no dando ya en su máximo ni 0^m50 de profundidad. El ancho es como de 280^m y las diversas caidas son como nueve. El canal se puede uniformar por el centro, votando un promontorio de piedras de 3 por 5 de base por 1 de



profundidad en la entrada, y en la salida, unas 6 ó 7 piedras de 1 por 0.8 por 0.5. La velocidad sube aquí hasta 8 Km. en la caída.

Km. 98. —Mal paso. Promontorios y piedras en todo el ancho que producen más de 12 pequeñas caídas. El canal puede abrirse por el medio.

» 100. —Promontorio de piedras diseminadas en el ancho, sin producir caídas.

» 101.5 —Bajo margen derecha. Promontorio á medio rio.

» 106. —Una gran playa de arena intercepta casi todo el ancho del rio y ha llegado á cerrarlo en la margen derecha, dejando solo en la opuesta un lecho de 40^m. En algunos puntos llegan á presentarse todavía acá los promontorios de roca hasta 30^m. Por la vuelta forzada que obliga á dar á las aguas, la velocidad de la corriente aumenta.

» 108. —La margen izquierda está sembrada de palos y pedrones hasta 10^m y en 40^m de ancho está el canal á 6 de profundidad. Es un pronunciado bajo con caída muy sensible, lo menos por el espacio de 500^m. La sa-

lida por la margen derecha está más despejada, y es con canal fácil apesar de la caída. Por la margen izquierda es apenas de 0^m60 y en los dos intervalos del medio el agua del remanso forma caída de más de 0^m60. La velocidad de la corriente acá es de más de 6 á 7 Km.

Km. 109.5 —Al frente de la playa de cascajo muchas piedras en todo el ancho del rio. Canal en la margen derecha.

» 112.2 —Palos á medio rio y en la margen izquierda.

500^m después, á medio rio.

» 116.2 —Piedras á medio rio.

» 119.2 —El lecho del rio está sembrado de palos. El canal está visiblemente al lado de la concavidad, pero lleno de obstáculos. En esta parte la corriente es alterada.

700^m después, piedras y palos en el lecho del rio que producen oladas. Caída de 0.30 en la margen derecha. Canal profundo al medio.

» 120.3 —Muchos palos en la margen derecha.

» 121. —Todo el ancho del rio sembrado de palos, produciendo fuertes oladas.

700^m después, bajo cascajoso de la margen izquierda. Está sembrada

de palos, pequeña caída y fuerte corriente.

Km. 122. —Un trozo del rio tiene un declive muy pronunciado.

» 123. —Bajo cascajoso en la margen izquierda hasta la playa y al medio rio formando el mal paso. Como éste es á la salida de la playa del medio y la vuelta es hacia la izquierda, estando este sitio sembrado de palos, la extensión es como de 400^{m}.

» 123.5 —Palos grandes en la margen derecha al frente de la boca de isla de la opuesta.

» 126.5 —Palo grande en la margen derecha, muchos á medio rio que producen fuertes oladas.

» 128.4 —Al terminar la playa de la margen derecha, bajos en ambos lados de la playa. Fuerte declive del rio que produce una corriente como de 7 Km.

» 131. —El curso de las aguas deja muchas y extensas playas. El canal es en la margen derecha. En los brazos todos son bajos.

» 135. —Palizada á medio rio.

250^{m} después, palos á medio rio y en la margen izquierda. Bajo cas-

cajoso, y gran árbol atravesado en la margen izquierda.

100^{m} después, piedras á medio rio produciendo una caída de 0.40. No hay canal.

Km. 137.5 —Grandes palos en la margen derecha y una caída de cascajo que viene de la playa de la margen izquierda estrechando el paso de las aguas hasta 30^{m}, produciendo una fuerte corriente. La caída es de 0.60. *Croquis número 18.*

» 139. —Declive sensible del rio que produce fuerte corriente. Mal paso de 200^{m}. En 100^{m} se precipita el rio con 1 °/₀ de gradiente y con una velocidad que no baja de 10 Km.

» 140. —300^{m} de caída del lecho. Los primeros 200 es mas fuerte que en el 500^{m} después, bajo cascajoso y caída de 0.50 en la margen derecha resto, casi de 0.80. *Croquis número 19.*

» 141.5 —Un gran palo á medio rio da principio al mal paso producido por una fuerte gradiente del rio, que por espacio de 400^{m} se conserva como al 0.60. La corriente puede calcularse aquí de 8 Km.

Termina con una caída de 0.50.

Km. 144. —Gran palizada en la margen derecha.
hasta la margen izquierda. La margen izquierda en un trecho de mas de 100^{m} cae con fuerte gradiente. El fuerte declive de las aguas viene desde el brazo de la izquierda, chocan éstas contra la playa de la derecha y producen una gran caída. El declive en el brazo es de 0.7 mas ó menos y su extensión es de 400^{m}. Las aguas del rio siguiendo su curso natural, han chocado con la margen derecha, arrastrando al cascajo, produciendo su aglomeración y por último la fuerte desnivelación que se nota. En la última parte esta desnivelación sube hasta el 1 $^{0}/_{0}$. La velocidad de las aguas puede calcularse en 10 Km. *Croquis número 20.*

» 146.6 —Palos á medio rio y fuerte inclinación del terreno produciendo una corriente de 6 Km. La gradiente pude calcularse en 0.7 en la primera parte. La vuelta forzada que dan las aguas al rededor de la playa de la margen izquierda aumenta en mucho la velocidad de la corriente. Las playas de ambos lados estre-

chan el paso y extendiéndose mucho la de la margen derecha, deja caer las aguas como 0.80 en el mismo sitio. *Croquis número 21.* Ambas playas estrechándose hacia al medio precipitan las aguas de los costados, que con las que vienen por allí, forman oladas grandes en un canal de 3^m. La velocidad en este canal puede calcularse en unos 12 Km. y su profundidad podrá ser de unos 6^m. Finaliza el mal paso con una fuerte gradiente de 1 $^0/_0$ y un desnivel de 1^m de la caída de las aguas que obligan las playas estrechando demasiado el canal.

Km. 148.4 —La playa de la margen derecha avanza hasta 100^m al rio dejando entre su extremidad y el contrafuerte apenas un ancho de 50^m.

» 149. —Desnivelación de 60 centímetros. El rio ha aglomerado el cascajo al chocar con el contrafuerte y éste ha desviado su curso.

» 149.5 —El agua viniendo entre dos playas, con fuerte gradiente, choca contra la margen derecha cascajosa y se ensancha hasta 800^m. Precipitadas las aguas de esta margen con las que trae el curso, forman la caída

dibujada en el *croquis número 22* de 1^{m}. Termina el mal paso, después de una extensión de 600^{m}, de una gradiente como de 0.6, con una caída en el terreno, de 60 centímetros, estrechada por los bajos de ambas playas. La corriente en esta última parte puede calcularse en unos 8 Km.

Km. 151. —Principia mal paso producido por un declive del terreno del bajo cascajoso de la margen derecha. La gradiente es apenas de 0.6, y la extensión de la caída es de unos 300^{m}. La margen izquierda en que está el contrafuerte está mas baja que la derecha, es mas profunda y las aguas siguen su curso con una velocidad de 5 Km. por hora.

» 151.6 —Caída de la margen izquierda á la margen derecha con un bajo cascajoso. La playa de cascajo que había á medio rio se extiende hasta la punta de la margen izquierda y uniéndose con una playa forma la caída.

» 153.3 —Caminando con rumbo S., en que se divisan siempre cerros al frente, principia fuerte corriente entre las

dos playas, que parece ser resultado no solo de la gradiente del terreno, sino también de la fuerte curva que estas playas obligan á hacer el curso del rio. La corriente puede calcularse en esta parte en 6 Km. y el declive en 0.6 %. *Croquis número 23.*

200^{m} después, el espacio dejado por las aguas en el curso del rio es ahora el doble, pero siendo baja toda la banda, es para producir después una caída diagonal de 80 centímetros. Otra isla situada á medio rio y mas arriba es la que alargándose ha producido la fuerte desnivelación. Las aguas que vienen por el brazo de la derecha solo adquieren velocidad al encontrarse con la cascada de la margen derecha.

Km. 157. —Bordeando la playa de la margen derecha, las aguas de la margen izquierda caen sobre ella con un declive fuerte de 1 % pero solo en una extensión de 50^{m}. *Croquis número 24.*

» 158. —Gran palo á medio rio.

» 158.4 —Por la margen derecha, desde la salida, hay una fuerte gradiente en una extensión de mas de 400^{m}. Una

playa cascajosa que está á medio rio con árboles cruzados produce una caída considerable. *Croquis número 25.*

Km. 159.3 —La margen derecha sigue gradiente de 0,8 $^{o}/_{o}$ en 300^{m}. La margen izquierda está mas alta que la derecha y precipita sus aguas sobre ésta.

» 160.5 – Principia una gradiente fuerte en la isla de la margen izquierda que se puede calcular en 0.5. La ribera mas baja recibe en cascada las aguas de la otra.

» 162. —Fuerte gradiente del rio por una extensión de 200^{m}. La playa del medio prolongándose forma caída de la margen izquierda á la margen derecha. *Croquis número 26.* Al terminar las dos playas se encuentra el rio con un ancho de 200^{m}. Las aguas que vienen de la izquierda chocan contra la playa del lado opuesto y se precipitan en una extensión de 50^{m} formando oladas grandes y con una caida de 1 $^{o}/_{o}$. La altura de las aguas apenas si es en su parte máxima de 60 centímetros.

» 165.5 —En la vuelta hay una sensible caida de las aguas, anchándose el rio hasta 500^{m}.

Km. 166. —En una extensión visible como de 500^{m}, al terminar el rumbo al naciente que llevamos, las aguas se precipitan con fuerte gradiente y poca profundidad en 200^{m}. Su velocidad puede calcularse en unos 6 Km. *Croquis número 27.*

» 168.5 —En un trecho de 50^{m} las aguas se precipitan con una gradiente de 1.20, formando bajo en la margen izquierda y canal profundo en la derecha.

» 169. —Las aguas se precipitan en una hoyada con gran velocidad. La caida es de la margen izquierda sobre la derecha.

» 172. —La gradiente es muy fuerte por el brazo de la izquierda. El islote de cascajo de la izquierda muestra una desnivelación de 1^{m} en el brazo de la derecha. La extensión de la gra diente es como de 400^{m}. *Croquis número 28.*

» 174.5 —Terminada la parte de la izquierda en su trecho visible, continúa formando caida en el brazo y una fuerte gradiente produce correntada.

» 179.2 —Saliendo entre las dos playas de la margen izquierda y á 60 centímetros de altura sobre el nivel de agua

que llevamos, se precipita ésta con gran velocidad.

200^{m} después, las aguas que salvan ese desnivel se precipitan con fuerte ímpetu en un ancho de 80^{m}, de la izquierda del rio hacia la derecha. La playa de cascajo de la derecha obliga á dar vuelta forzada á las aguas; y otro promontorio al medio, forma como hoyada donde las aguas caen en cascadas. La gradiente que salvan estas aguas puede considerarse como la mas fuerte que hemos pasado. En efecto, en una extensión de 50^{m} la desnivelación puede considerarse mas de uno.

Km. 180.4 — Principia fuerte corriente ocasionada por una desnivelación del lecho del rio de 1^{m}, á la cual sigue una gradiente muy sensible. La velocidad de la corriente puede considerarse en unos 8 Km. por hora.

» 181.4 — El rio viniendo de la izquierda y debiendo tomar sus aguas el brazo A, se lo impiden las playas de los costados que las estrechan y le dejan poca profundidad. Las aguas se ven forzadas entonces á dar la vuelta á la derecha y rebozan por la

playa del brazo A formando una gran caida y como consecuencia una fuerte correntada. Además los palos colocados á medio rio en este sitio peligroso, aumentan en mucho la corriente que se nota. *Croquis número 29.*

Km. 182.3 —En la margen derecha como si hubiera sido cortado por el curso de las aguas, aparece un paredón inmediatamente después de terminar la playa con sus contornos perfectamente redondeados.

» 183. —La playa de la margen derecha está á $1^{m}20$ de altura sobre el nivel de las aguas. El curso del rio que viene de la derecha se extiende por la margen derecha para precipitarse en caida sobre la playa. Estas aguas chocan contra otra playa de cascajo del centro que á su vez se encuentra elevada á 80 centímetros sobre el nivel de las aguas del brazo de la margen izquierda. Por fin, las aguas se precipitan de este cascajo formando cascada y reuniéndose con las que vienen directamente. El ancho al finalizar esta parte, al final de la punta de la playa X es de 400^{m}.

La extensión de este mal paso es

de 100^{m} por la margen izquierda y 400 por la derecha. *Croquis número 30.*

200^{m} después, al terminar la playa del medio y principiar la vuelta á la derecha, se salva con una caida el desnivel de la playa de la margen derecha de enantes. La gradiente puede considerarse en este trozo como de un 1 $^{0}/_{0}$.

300^{m} después, al terminar la playa de la margen izquierda hay una caida de 1^{m}. El rio se ensancha en este trozo hasta 350^{m}.

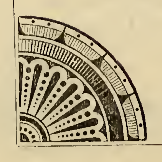
Km. 184. —Fuerte corriente producida por una caida que ha formado el término de la playa de la margen derecha. La corriente puede calcularse en unos 8 Km. y como todo el fondo del rio está sembrado de piedras grandes y es éste poco profundo, las oladas son fuertes y dificultan el paso.

» 187. —Este mal paso tiene una extensión como de 1,200 á 1,500^{m}. La playa de la margen derecha se extiende hasta casi cerca de medio rio produciendo allí caida. El rio se ensancha y aglomera cascajo en la parte cóncava de la vuelta. Las rocas del fondo interceptan el paso á las

aguas que producen varias cascadas. El canal parece inclinarse por la margen derecha y el principio del mal paso está á medio rio. Antes de finalizar el mal paso el contrafuerte se aleja con su mismo rumbo. El rio conserva su ancho y principia á formarse playa en la margen izquierda. El promontorio de cascajo de medio rio continúa pero conservándose el paso para canoa hasta la margen derecha y el canal por la margen izquierda. El ancho del rio en el mal paso es de 350 á 400^{m}.

Km. 187.5 —Mal paso producido por una pequeña caída del rio. Una playa de la margen derecha estrecha el mal paso. El canal es ancho y profundo al medio. En la margen izquierda hay piedras.

» 189.5 —La playa de la margen izquierda principia á ancharse obstruyendo el paso de las aguas que se precipitan en gradiente pronunciada. Estas rebosan cerca de la margen izquierda y caen después diagonalmente al curso del rio con un desnivel de más de 1^{m}. La margen derecha por su parte está sembrada de grandes



piedras, que son obstáculo también á la libre circulación de las aguas y la causa inmediata de las oladas que se forman. El canal recto, ancho y profundo va por el centro. La velocidad de la corriente puede calcularse en 7 Km. por hora y la gradiente del rio en 0.7 por ciento. La extensión del mal paso es de 600^{m} y el ancho del rio de 250, siendo solo de 160 la parte del lecho inundada por las aguas.

Km. 190. —Las aguas vienen por los dos brazos con la velocidad que les obliga á tener tanto la gradiente fuerte del terreno como las grandes piedras que encuentran en su tránsito y forman remanso. Chocan contra la roca de los cerros, la que les obliga á precipitarse hacia el poniente siguiendo las divagaciones de sus laderas. En el brazo que es la madre, la playa de la margen derecha estrecha hasta casi medio rio formando un bajo peligroso é imposible de salvarlo. En la margen izquierda la playa cascajosa estrecha poco á poco las aguas que han adquirido ya una gran velocidad merced á la caida. Estas chocan contra las grandes ro-

cas que se encuentran en el lecho, produciendo oladas fuertes. La gradiente puede considerarse apenas de 0.6. La extensión del mal paso en la madre es de 150^{m} y la velocidad de la corriente de 7 ½ kilómetros. El canal está al centro; es muy estrecho pero bastante recto. 300^{m} después, piedras á lo ancho del rio con pequeña gradiente en una extensión de 200^{m}.

Km. 191.3 —Gran caida del lecho del rio que está sembrado de piedras. El rio separado de los dos contrafuertes vuelve á formar playas y á producir bajos. La extensión de la caida es de 80^{m}, pero su desnivelación es de mas de 1^{m}.

» 192. —Bajo y gradiente. Este mal paso no tiene canal.

» 193.5 —Fuerte gradiente del terreno que termina con una caida. Las aguas que vienen bordeando el cerro pretenden buscar curso en la misma dirección, pero no pudiéndolo hacer por la aglomeración del cascajo, después de formarle un lecho al rio de 500^{m}, tienen que hacerlo con vuelta forzada á la izquierda y lo hacen formando la caida.



Km. 194. —Gradiente y bajo.

» 195.2 —Fuerte corriente por el declive del terreno que termina con una caida muy pronunciada y de gradiente que puede calcularse en 1.2 % en una extensión de 50^{m}.

» 197.75—Fuerte corriente debida á la inclinación del lecho del rio.

» 200.5 —Antes de llegar á este punto el rio se divide en dos brazos por medio de una gran playa. El de la derecha está á mayor altura que el de la izquierda. El primero tiene 50^{m} de ancho y el segundo tiene 30. Las aguas vienen salvando una fuerte desnivelación y al terminar la playa del centro, las de la margen derecha se precipitan sobre las de la izquierda, extendiéndose la playa de ella y estrechando el rio hacia la roca de los cerros de ésta. El agua busca canal profundo hacia la margen izquierda pero es interrumpida por las grandes piedras desprendidas. La extensión de este mal paso hasta el principio de la isla es de 600^{m}. La desnivelación de la isla de la margen derecha sobre la de la izquierda es mas de 1^{m} y la caida

donde termina la isla puede calcularse en 1.2 %. El mal paso continúa hacia adelante por ambos brazos, siguiendo el canal por la margen izquierda pero obstruido de grandes piedras. Su extensión es de 350^{m} y es producida por una fuerte desnivelación del terreno en la cabecera de la isla. Nosotros pasamos por el brazo de la derecha á donde el curso de las aguas es interrumpido por enormes piedras que hacen producir muchas oladas.

Km. 203.25—Fuerte corriente por gradiente sensible del lecho del rio que está sembrado de grandes piedras en casi todo el ancho, que producen tumbos en las aguas, que ya han adquirido una gran velocidad. Este trecho se extiende hasta 200^{m} y al terminar la playa de la margen derecha cruza diagonalmente al rio. La margen izquierda tiene otra gran playa á 40^{m} que avanza hacia la margen derecha. Es en este intervalo á donde existe una fuerte caida agravada por las rocas que hay en el lecho, caida que no tiene canal. Esta segunda parte tiene 200^{m} de extensión.



250^{m} después, dos hileras de enormes piedras como que juntan las dos playas, la una en la parte superior de la caida, la otra en la parte inferior. El agua que viene con cierta velocidad, adquirida ya al poniente, choca contra la playa de la margen derecha y cae por en medio de la muralla con una altura de 1^{m}60, forma precipicio y choca contra la segunda barrera.

Km. 204.25—Otra cascada producida por la fuerte desnivelación del terreno que está sembrado de grandes piedras que forman remanso aguas arriba.

» 205.25—El brazo de la izquierda está mas alto que el de la derecha y para salvar esta desnivelación hay fuerte caida.

» 205.50—La caida es de 1^{m}20 pero su extensión no es de mas de 60^{m}.

» 206. —Mal paso producido por desnivelación del terreno y caida. El rio se divide en dos brazos. El de la izquierda mas bajo que el de la derecha y con una desnivelación de mas de 1^{m}. La división ha sido hecha por un promontorio de cascajo. El de la izquierda tiene mas de 100^{m} de ancho y es completamente bajo

é imposible de navegar hasta por canoas. Las aguas que vienen por el brazo de la derecha, con un ancho de 80m, no salen en la cabecera de la isla sino apenas con una caida de 80 centímetros, viniendo sí con fuerte velocidad, debido á la gran gradiente del terreno.

Km. 206.5 —Al final de la isla, las aguas se precipitan en caida de 2m de desnivel en 50m de extensión con la fuerza viva adquirida por la gradiente del terreno; viniendo mas ó menos con el rumbo al poniente y no encontrando paso fácil por el brazo de la izquierda, abren cauce por el de la derecha, salvando el desnivel anotado. El volumen de agua que viene por el de la derecha puede calcularse casi el doble.

» 206.5 —Este mal paso es de la misma extensión que el anterior, pero la caida es un poco menor.

» 210. —Fuerte corriente que proviene de la caida de la derecha.

400m después, la gradiente puede calcularse de 0.7 % y la extensión de la caida de 150 á 200m. La mas fuerte es por la margen izquierda.

Km. 210.7—Fuerte corriente que proviene

de la gradiente que tiene el terreno y lo sembrado que está el lecho de piedras.

100^{m} después, la caida es de mas de 150^{m} de extensión con 0.8 de gradiente.

Km. 213. —Caida de 50^{m} de extensión y uno de desnivel.

» 214. —Caida dibujada en el *croquis No. 33.*

» 216.5 —Fuerte gradiente de 400^{m} de extensión.

» 217.3 —La playa de la margen derecha como que se extiende hasta el frente del rumbo que llevamos al naciente formando una gran caida á lo largo de éste y con extensión de 500^{m}.

» 219. —Caida y bajo. *Croquis No. 34.*

» 223. —Caida de 20^{m} de extensión y mas de 1^{m} de desnivel.

200^{m} después, las playas de ambas márgenes estrechan el curso hasta no dejar paso sino de 50^{m}, á donde existe fuerte desnivelación del terreno que puede calcularse en 1^{m}50 por 30 de extensión.

» 224.2 —Fuerte corriente y bajo cascajoso á medio río.

200^{m} después, gradiente del terreno y multitud de piedras en el lecho.

» 225.5 —Gradiente pronunciada del terreno.

Km. 226. —Gradiente pronunciada del terreno.

» 228.75—El lecho sembrado de grandes piedras.

» 229. —Caida con una extensión de 150^{m} y una gradiente de 0.6 °/$_{o}$.

» 230.75—Pequeña cascada.

» 232. —Mal paso producido por dos caidas espaciadas de 300^{m}. La primera es pequeña, la segunda es grande. En ésta las playas de ambas márgenes estrechan el cauce hasta no dejarle sino 50^{m} de ancho. El río que viene de la derecha se precipita en caida de 2^{m} con una velocidad de 10 Km. por hora. Un muro formado de roca da principio á la caida y las playas de ambos lados, que estrechan el lecho del río, forman un canal hondo al centro, que está dificultado por las piedras. Las aguas antes de precipitarse en la caida se abren paso hacia la margen derecha y juntándose con las de una quebrada que allí existe, caen en cascada, pero con poco volúmen de agua, diagonalmente al curso del río.



» 233.—Fuerte corriente que proviene del declive del terreno y de una caida que hay mas arriba.

» 234.—Caida. Al medio del río hay un ca-

nal profundísimo que es de piedras grandes, formado por las dos playas que estrechan el río y precipitan sus aguas al medio, formando muy fuerte corriente y oladas.

Km. 235. —Gradiente del terreno y lecho sembrado de piedras.

» 238. —Gradiente en 300^{m} de ½ °/₀. Lecho sembrado de piedras.

Después de esta minuciosa exposición, convendremos en que los malos pasos de la primera sección del río Tambopata, estudiados en la época del estiage, no constituyen un peligro en la de avenidas por la falta de pendiente del lecho. Fáciles de salvar con explosivos, dan ocasión de formar un canal en roca. Las aguas encajonadas en este cauce, no adquirirán gran velocidad sino en las vueltas muy forzadas, que obligan las alturas de las riberas á la presencia de los contrafuertes.

Las caidas del lecho tienen su reparo en la igualación de la pendiente. Solo en los casos en que ésta no sea exagerada, ellas pueden salvarse, en la navegación, sin gran esfuerzo.

En la época del estiage, solo, producen las playas las otras caidas que hemos apuntado de mayor valor. En la llena ni se dejarán maliciar.

Soy de opinión que los cambios bruscos de nivel no existen en verdad. Las mayores caidas

que hemos anotado, no son sino remansos formados por la aglomeración de grandes piedras al término de un trozo de mayor pendiente. Según esto, pues, la salvación de éllas no es difícil.

Navegabilidad

No me creo en posesión de suficiente número de datos para resolver de un modo satisfactorio el problema de la perfecta navegación del río Tambopata en todo tiempo.

Carezco por completo de noticias ciertas sobre sus avenidas y estiages extraordinarios, de modo que me refiero simplemente á la época en que hemos hecho el estudio.

Convengamos, en primer lugar, que la primera quincena de Mayo corresponde mas bien al estiage y que no hay mucha diferencia, en las aguas, desde el principio de Marzo; salvo la presencia de llenas extraordinarias no previstas ó la pequeña repunta de fines de aquel, que es la última de las mensuales que se presenta y también la mayor. Los meses de Junio, Julio y Agosto son los de seca verdadera. ¿Descenderá el nivel de las aguas mas de 2^m en éstos? Podrá disminuir mucho en la última sección del curso, que hace el mayor gasto, merced á los aguaceros de la cordillera; pero la primera está á merced también de los ríos afluentes, señalados, que se presentan al rededor del paralelo 13

y es más que probable que no le pase lo mismo. Me atrevo á aventurar pues, que en los seis meses señalados, el movimiento de aguas del río Tambopata es *en general* el mismo que el estudiado, salvo pequeños lunares difíciles de preveer.

Estudiemos ahora las sinuosidades, alrernativas y profundidad que sigue el talweg marcado hasta el río Malinouski. Desde luego anotemos, que su carácter distintivo, consecuencia de los muchos estorbos de que está sembrado el lecho, es ser muy serpenteado. Los timones fáciles de maniobrar, muy sensibles, propios solo de menores embarcaciones se imponen necesariamente.

Conforme se avanza en esta sección, aunque el volumen de agua no aumenta, las piedras y macizos clavados en el lecho y riberas, aumentan con rapidez; lo que obliga á que pudiéndose conservar el canal el mismo, por aquella razón, va disminuyendo en latitud y aumentando en sinuosidad.

Esta circunstancia marcha paralela á la de profundidad, que va disminuyendo también gradualmente. Así vemos que sin mayor razón en el Km. 87.6 el canal está reducido á menos de 15^{m} de ancho, es excesivamente sinuoso y solo da un mayor sondaje de 4^{m}. El tráfico para embarcaciones á vapor de mayor calado está limitado en la actualidad por este mal paso. 9 Km. después, los estorbos que allí existen, lo impiden también para

las menores, muy apesar de presentar canal. Bien se comprende pues, que dependiendo la falta de satisfactoria navegabilidad de este trozo de accidentes naturales, de la misma formación de la vertiente, de la falta de eroción de sus aguas, etc.; se impone aprovechar de las ventajas que nos ofrece por otro lado con su canal profundo, corrientes pequeñas y suave lecho.

Deducimos de aquí, después de la observación del perfil longitudinal del talweg, que puédese navegar este río en la extensión marcada por el segundo mal paso que hemos citado, por embarcaciones de 1^{m} de calado, haciendo ascender el estiage extraordinario á la enorme cifra de 2^{m} debajo del actual de las aguas. Con que el desarrollo del andar sea de 10 Km. por hora, tendremos siempre un exceso favorable para la surcada.

A mi modo de ver no conviene de ninguna manera continuar la navegación en las últimas secciones del Tambopata. Bien que mis estudios no pude hacerlos en detalle en éstas, pero me aventuro á preveer resultados poco satisfactorios á los que se hagan, por la multitud de malos pasos que se suceden y lo esplayado del río. Por otra parte el exceso de longitud por recorrer es inexplicable bajo todo punto de vista y sin razón seria. En lugar oportuno me permito presentar mas bien la navegación del Malinouski, si hay empeño en llegar á las aguas del Tambopata.

Navegación del suscrito



Creo un dato de cierta importancia presentar el cuadro de la navegación que realicé, primero solo y luego con el convoy de la exploración. Las jornadas fueron en la siguiente forma:

1ª	40.3	Km.	en	10	h.	20′	que	da	4	Km.	por	hora
2ª	38.7	»	»	9	»	30′	»	»	4	»	»	»
3ª	5.75	»	»	1	»	20′	»	»	5	»	»	»
4ª	27.25	»	»	7	»		»	»	4	»	»	»
5ª	18.50	»	»	5	»		»	»	3⅔	»	»	»
6ª	12.5	»	»	4	»		»	»	3	»	»	»
7ª	15.	»	»	6	»	20′	»	»	2½	»	»	»
8ª	21.	»	»	6	»	40′	»	»	3	»	»	»
9ª	16.	»	»	6	»	20′	»	»	2½	»	»	»
10ª	11.	»	»	4	»	20′	»	»	2¾	»	»	»
11ª	18.	»	»	4	»	40′	»	»	4	»	»	»
12ª	15.5	»	»	4	»	30′	»	»	4	»	»	»

En la primera parte llegamos á un avance de 4 Km. por hora en la navegación en canoa ayudada de botadores, que da en 9 horas de trabajo un total de 36 Km, suponiendo la salida á las 6 a. m., el campamento á las 5 y dos horas de descanso en el día. En los 3 Km. siguientes no ha podido ser sino de 3⅓ Km. por hora y apenas 2¾ hasta el Km. 200, recuperando el de 4 en el resto. Sin lugar á error podemos asignar como medio el de 3 Km. por hora, hasta de 30 Km.

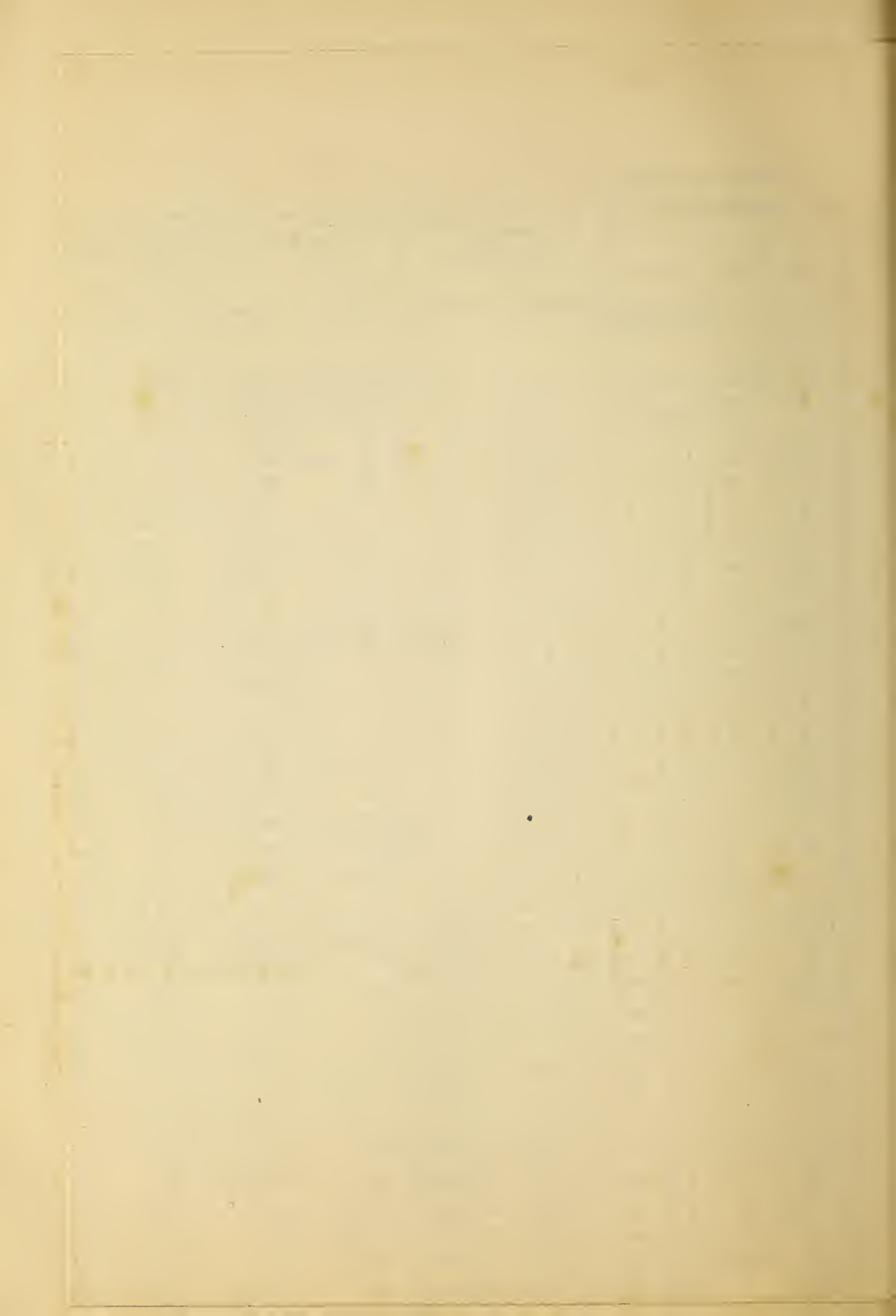
por día lo que permite la surcada en ocho días suponiendo la navegación en condiciones normales.

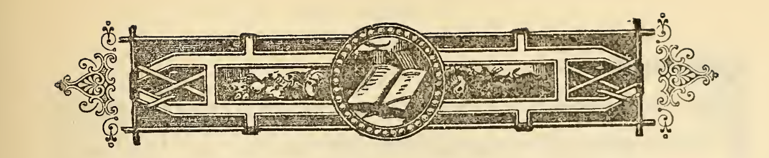
Observaciones meteorológicas

Adjuntamos el cuadro de las observaciones meteorológicas de la época de la navegación.

KM.	DÍA	HORA	PRESIÓN ATMOSFÉRICA		TEMPERATURA		PSICRÓMETRO		NEBULOSIDAD		TIEMPO
			Aneroide 1	Aneroide 2	Sombra	Agua	T. H.	T. S.	No.	C.	
42.	3	4 p. m	29''450	. . .	27.°C.	26.°5	24°	26°	0	. .	una hora de sol.
»	»	5 » »	29''450	. . .	23	26.25	23.5	25	6	St	crepúsculo.
»	»	6 » »	29''450	. . .	26	26	22.5	23.5	. .	. .	oscuro.
»	4	6 a. m.	29''500	. .	22.50	25	19	19.75	8	St	relente.
»	»	7 » »	29''550	. . .	26	25.25	20.50	21.50	8	Ci	sol.
»	»	8 » »	29''550	. . .	21.50	25.50	21.75	23	6	Ci	sol.
»	»	9 » »	29''600	. . .	22.50	25.25	22.25	24	. .	.	opaco.
55.	»	5 p. m.	29''450	. . .	25.75	26.50	24.75	27.50	0	. .	sol.
»	»	6 » »	29''475	. . .	22.25	26 50	23	24	0	. .	
84.7	6	4 » »	29''450	. . .	28.25	26.50	26.50	29.50	5	Cu	una hora de sol.
»	»	5 » »	29''475	. . .	24.25	26.50	25.50	26.75	5	Cu	relente.
»	7	6 a. m.	29''525	. . .	21	26.50	21.25	23	10	. .	neblina.
»	»	7 » »	29''525	. . .	21.50	26	22.75	23.75	10	. .	neblina.
»	»	8 » »	29''550	. . .	22	26.50	22.75	23.75	8	Cu	relente.
»	»	9 » »	29''575	. .	23.50	26.50	24.50	25.75	6	Cu	relente.
»	»	10 » »	29''575	. . .	24	26.50	24	26.75	8	Cu	relente.
»	»	3 p. m.	29''425	. . .	28.50	26.50	26	31	4	Cu	una hora de sol.
»	»	4 » »	29''400	. . .	28	26.50	27	30	0	. .	una hora de sol.
»	»	5 » »	29''400	. . .	26	26.75	25	26.75	0	. .	crepúsculo.
»	8	6 a. m.	29''500	. . .	23	. .	23.75	24	4	Cu	relente.
112.	»	4 » »	29''375	29''380	24.50	27.50	25	26	8	Cu	aguacero.
»	9	6 » »	29''450	29''475	22	25.50	22.75	23.50	0	. .	relente.
130.5	»	6 p. m.	29''325	29''323	26	28	25	26.50	4	Cu	relente.
»	10	6 a. m.	29''425	29''430	21	26	22.50	13.50	5	Cu	lluvioso.
143.	»	6 p. m	29''325	29''330	24	26.50	24.50	27	8	Cu	brumoso.
»	11	6 a. m.	29''400	29''425	21.25	25	22	22.75	8	Cu	relente.
158.	»	6 p. m.	29''250	29''280	24.50	26 50	24.50	25.75	2	Cu	sol.
»	12	6 a. m.	29''340	29''350	23	25 50	23	23.50	8	Cu	lluvioso.
179.	14	6 » »	29''250	29''270	22	25	22	24	5	Cu	salida sol.
195.	»	4 p. m.	29''025	29''040	27	26.50	27	30.50	1	Cu	sol.
»	»	5 » »	29''025	29''040	25.50	27	26.50	28.50	1	Cu	sol.
»	»	6 » »	29''025	29''060	22.50	26	24	25.50	2	Cu	relente.
»	15	6 a. m.	29''150	29''180	21.50	24	21.75	22.75	5	Cu	
206.	»	4 p. m.	29''100	29''100	22	23.50	23.75	25	8	Cu	lluvioso.
»	»	5 » »	29''100	29''100	22	23.50	23	24	8	Cu	opaco.
»	»	6 » »	29''075	29''100	21	23	22.50	23	8	Cu	oscuro.
.»	16	6 a. m.	29''130	29''160	19.50	22	21	21.50	8	Cu	brumoso.
224.	»	6 p. m.	29''075	29''050	22	23.50	23	23.75	0	. .	oscuro.
»	17	6 a. m.	29''025	39''050	20.25	22.50	21	21.75	4	Cu	claro.

Mayo de 1903.





SETIMA PARTE

Varadero Fitzcarrald

DOS caudalosos ríos delimitan, por decir así, el extenso curso de la gran arteria del oriente, en la zona peruana antes de precipitarse en el Atlántico. El uno el Ucayali que le da su origen en los 73°30′ de L. O. de Greenwich y 4°30′ de L. S., proporcionándole las aguas que arrastra desde las cumbres de Santa Ana; el otro el Madera que solo afluye á 16°45′ de L. O. de Greenwich y 3°20′ de L. S., después de recolectar los últimos contingentes de líquido que brindan los deshielos de los picos nevados de nuestras montañas del SE.

La formación de la vertiente madre de estos cursos, ha dado origen al parcial levantamiento

de terreno de una zona que se extiende desde el décimo cuarto grado de latitud Sur hasta el sétimo; la del Purús, Yuruá y Yavarí, que en su zona intermedia recorre centenares de kilómetros, operando la misma recolección de agua para llevarlas al Amazonas, delimitó los ramales principales y la de los primeros y mas importantes tributarios marcó los secundarios.

Pues bien, la relación de las nacientes opuestas de estos ríos para comunicar sus hoyas, merece especial atención, perfecto conocimiento; como que exige la mirada investigadora de la ciencia.

Plan adoptado para el estudio

Tuve el encargo de hacer el estudio de los diferentes pasos que proporciona esta zona montañosa, con el objeto de solucionar la comunicación fácil de las hoyas del Manú, el Purús y el Yuruá con la del Ucayali, tomando como punto de partida las sendas actualmente trazadas por los naturales de Loreto, para conseguir el intercambio de sus productos en la plaza de Iquitos.

Bien conocida es la causa por la cual carecí en el momento preciso de los elementos indispensables para efectuar una seria y prolija investigación que proporcionara resultados concluyentes. Me he limitado á emprender solo estudio lijero de la división de aguas de las hoyas de los ríos Urubamba y Madre de Dios y únicamente por la

trocha que une las cabeceras del Serjalí y Cahspajalí sus afluentes respectivos, por no disponer sino de siete días. Y si bien es verdad que he fijado en el mapa las demás comunicaciones existentes y las posibles, deduciendo en seguida la que puede dar una solución satisfactoria; también lo es, como ya he tenido ocasión de hacerlo presente, que la fijación matemática de esta zona se impone como necesidad inaplazable. Un estudio en forma que abarque toda la línea de los diferentes *divortium aquarum* debe ser hecho, no solo en sentido de la línea de cumbres sino en ambas vertientes, lo mas prolijo posible.

Considero indispensable dejar anotado el procedimiento que puse en práctica para darme, á la lijera, idea precisa de la zona, con el objeto de que este estudio preliminar esté revestido de un verdadero carácter de veracidad á la par que marcarle el grado de confianza que merece.

Después de un reconocimiento de la senda, que hice el 23 de Marzo, deduje que era mal trazada, incómoda é inconveniente. Se había llevado por las cumbres de las lomas que divergen al *divortium aquarum*, siguiendo muy á lo lejos las aguas de la Huamán-quebrada, afluente del Serjalí hasta confundirse con ella vadeándola repetidas veces, perderla en la altura y buscar al otro lado el primer afluente que se encontrase que saldría al Cahspajalí.

Bien que las trochas de los naturales

nunca pierden las alturas, era lógico suponer que lo que había sido el centro de un comercio y tráfico enorme, hubiera merecido la atención de Fitzcarrald y los suyos. Debía haber razón para conservar el trazo primitivo, sacrificando el que indudablemente era más cómodo que era bordeando los ríos.

Me dediqué, pues, al emprender el estudio, no solo á levantar el plano de la senda, sino á fijar las quebradas que seguía, merced á exploraciones rápidas de sección en sección.

A la brújula y cadena se hizo el levantamiento del plano de la trocha y fijación de los diferentes puntos de las quebradas cercanas. Con el clinómetro se determinó la pendiente del camino. Haciendo estación en diferentes puntos escogidos de antemano se hizo la nivelación con los aneroides, para rectificar las parciales que dió el clinómetro. En la división de las aguas se hizo en dirección de las cumbres un estudio semejante y solo en un kilómetro, por falta de tiempo y haber encontrado un punto de paso favorable.

Estudio del varadero actual.—Parte occidental

El varadero Fitzcarrald parte de la margen derecha del río Serjalí á media vuelta antes de la afluencia de la Huamán-quebrada y á los $332^{m}47$

sobre el nivel del mar con rumbo total N. 70° E., á ir á morir á la margen derecha del Cahspajalí á los 352m16 sobre el nivel del mar, después de ascender hasta el *divortium aquarum* de las aguas de estos dos ríos á los 469m sobre el nivel del mar, en el kilómetro 7. Su extensión horizontal es de 11Km.615 aparte de las sinuosidades debidas á la configuración del terreno.

La quebrada Huamán que afluye al río Serjalí por su margen derecha, tiene sus nacientes pronuuciadamente al E.; de allí que haya sido seguida para alcanzar la altura lo mas pronto posible. Al principio se ha llevado la senda á 300m mas ó menos de ellos y siguiendo las cumbres de las muchas lomadas del terreno, hasta que á cierta altura (3Km.6) se le perdió y tuvo que salírsele al encuentro y hallarla solo cuando le afluye el Caterjalí. Entonces no se le abandonó hasta perderla en las cabeceras. Al pasar la división de aguas con el rumbo conveniente, se ha seguido por la vertiente opuesta en medio de dos quebradas que indudablemente tenían que juntar sus aguas antes de afluir al Cahspajalí. Por último se ha seguido este río en la misma forma que se siguió la Huamán-quebrada.

Para salvar 3450m de la quebrada Huamán, que es la distancia horizontal de sus afluentes, el Serjalí y Caterjalí, y apenas 10m de desnivel, se ha hecho un rodeo de 4650m y subido algunas veces hasta mas de

40^m sobre la cota del segundo punto. En el primer kilómetro se ha seguido con la trocha la dirección total de N. 75° E. después de cuatro desvíos llegando á 373^m44, es decir subido 40^m del punto de partida. Después de seguir con la cuchilla del cerro el arrumbamiento N. 25° E. y una gradiente de mas de 8 % se abandona por el de N. 100° E. que conserva la misma gradiente hasta que se alcanza la primera lomada después de subir 25^m. Al descender para tomar la segunda se hace con rumbo N. 80° E. y con 10 % de pendiente. Terminando, se toma al N. 15° E. hasta llegar á la cumbre con un 13 % y hallarse con un nivel de 30^m mas arriba del Serjalí. El descenso se hace con el mismo arrumbamiento y á pendiente mucho mas suave. Después de salvar dos lomaditas bajas se desciende con 7 % al kilómetro 1.

El kilómetro 2 está á 362^m19 es decir 11^m mas bajo que el 1 y tiene la misma dirección total, solo si que antes ha tenido una desviación al N. 50° E. en mas de la mitad de su extensión. Para salvar la primera lomada se desciende con 20 % de pendiente, hasta encontrar la primera quebradita afluente de la Huamán. Apenas si tiene 3^m de ancho, 4 de profundidad y un hilo de agua de 0^m20 de fondo medio. La cumbre que salvamos para encontrar al segundo afluente se le gana con 15 % y se baja con 5 %. Esta es una quebrada de 5^m de ancho, 3 de fondo y con muy poca agua.

Otras dos lomadas separan las quebradas que siguen. La primera obliga á subir al 20 °/o para descender, primero al 6.5 °/o y por fin con la enorme pendiente de 40 °/o. La segunda se asciende al 10 °/o y se baja con el 20. Hoyo-quebrada tiene 5^m de ancho y 3 de profundidad con un hilo de agua de 0^m25. Por fin para llegar al kilómetro 2, que se encuentra al ascender una pequeña loma, hay que salvar otra con el 12 °/o.

17^m mas se sube hasta el kilómetro 3, que está á 379^m69 sobre el nivel del mar, no sin que se deje de notar que desciende la trocha para pasar Cuhsma-quebrada á menor cota del punto de partida. Su dirección es ahora N. 60° E. distinguiéndola siempre sus muchos desvíos de este rumbo. Sus pendientes aunque llegan hasta 30 °/o, en algunos trozos son en general el 8.

Con desperdicio de 300^m la trocha sigue del kilómetro 3 al kilómetro 4 su rumbo N. 60° E. en mas de la mitad de su extensión para luego tomar al N. 135° E. ascendiendo todavía á 385^m44 no sin que deje de subir antes á 390^m sobre el nivel del mar. Las lomadas que se salvan son todas pequeñas y muy inclinadas, bien que en general es ó el 13 °/o en las bajadas ó casi insensible en las cumbres.

Conservando su último rumbo la senda desciende luego con una pendiente del 15 °/o, hasta encontrar á Huamán-quebrada en el punto de afluencia del

Caterjalí, quebrada que tiene 8^m de ancho y 0^m30 de fondo medio. La primera tiene 20^m, pero actualmente apenas si la mitad está ocupada por las aguas, que solo alcanzan á 0^m40 de profundidad media en su margen derecha.

Desde este punto la trocha ha sido llevada de diferente modo, como ya lo he hecho notar. Para llegar á la cumbre de la división de las aguas, situada en el kilómetro 7.150 se tiene que subir en 2Km5, 127^m. En primer lugar se ha seguido el río atravesándolo en siete puntos, en anchura que varía desde 20^m hasta 10^m, no sin que se dejen de pasar ocho quebradas affuentes de 5 á 8 metros y se le ha seguido, tomando las laderas sin bordearlas, lo que ha ocasionado una serie de subidas y bajadas de pendientes incómodas sin ganar sin embargo sino apenas 37^m de altura en 95^m de base. En el Km. 5 apenas si se ha ganado 7^m, en el 6, 27^m y 3^m en el resto.

Para salvar el cerro, es decir, ascender 90^m mas en solo 550 de base se ha tenido que tomar la cuchilla, con una gradiente de mas de 17 °/₀ y la senda tiene aquí mas de 700^m de extensión. En el Km. 6.7 se encuentra que viene de la derecha una pequeña quebrada, última que se halla en el ascenso, que juzgo sea la Caterjalí antes citada.

En sentido normal al rumbo general, existe la línea de cumbres de este *divortium* y solo á 400^m en sentido horizontal y hacia el NO., la garganta



EXTREMO ACCIDENTAL del VARADERO FITZ-CARRALD
(Vista tomada por Arcanjel J. Lino.)

Imp. Southwell - Lima

ó punto de paso X, que da una cota 45^{m} mas baja que la cumbre por la que se ha pasado.

Toda esta parte de la senda estudiada es en terreno amarillento y fangoso. Solo al subir la cumbre grande se muestra la roca. Parece que este objetivo fué el que persiguieron para no traerla en su primera parte al lado de la quebrada. Es demás decir que su ancho normal es apenas de $0^{m}50$.

Parte oriental

Ocupémonos ahora del otro lado, que lleva sus aguas al Cahspajalí.

De la cumbre de la división de las aguas se desciende hasta la quebrada Caterjalí en la trocha de Fitzcarrald en 740^{m} en sentido horizontal y mas de 900^{m} en extensión, ganando 97 en altura con un 13 % de pendiente en general. El arrumbamiento seguido es mas ó menos el mismo de N. 60° E. con desvíos poco considerables. Se salvan cuatro pequeñas lomas que separan cinco quebraditas que afluyen á una que sigue por la izquierda y que es la que ha servido para el trazo hasta llegar á la confluencia de ésta con la Caterjalí situada en el Km. 7.820.

Para pasar del Caterjalí al Cahspajalí que distan 2Km950 y solo se diferencian en 20^{m} de altura, se ha hecho un rodeo por las cumbres ó to-

mando las cabeceras de las quebradas afluentes, de cerca de 4Km8, sin seguir el mismo arrumbamiento y con multitud de sinuosidades inexplicables. El Km. 9 está á 12^{m} mas arriba del punto de partida y para llegar á él se tiene que salvar cuatro lomas con gradiente de 8 á 12 $^{o}/_{o}$. Solo al dejar la quebrada M y principiar á ascender la cuesta de la colina que sigue, que es algo elevada, la gradiente sube al 20 $^{o}/_{o}$. La senda atraviesa en este trecho nueve pequeñas quebradas de escasa significación. En los primeros 400^{m} se sigue con rumbo N. 50° E., después hay un desvío al N. 20° O. solo en 150^{m}, para continuar con solo N. 40° E. hasta el Km. 9. El Km. 10 tiene la misma cota casi que la quebrada Caterjalí, de manera que hay que descender lo mismo ascendido, sin salvar la altura que es necesario para llegar al Cahspajalí. Felizmente el trazo es casi todo en ladera y con suave pendiente en general; solo para terminar, se hace por una cuchilla de mas de 10 $^{o}/_{o}$. Hay cinco quebraditas que pasar en este trozo. El arrumbamiento en este kilómetro es en total al N. 75° E., bien que solo los 150^{m} primeros los siguen, pues 400^{m} suben al N. 40° E., para luego bajar el resto con N. 100° E. en la mayor parte de su extensión.

No se gana nada tampoco de la altura al seguir al Km. 11 que está á $372^{m}19$ sobre el nivel del mar y solo en los 611^{m} que siguen para el térmi-



EXTREMO ORIENTAL del VARADERO FITZ--CARRALD
(Vista tomada por Arcanjel J. Lino)

Imp. Southwell - Lima

no de la senda. Sin embargo se salvan dos lomaditas y felizmente las siete quebradas que se vadean, que son pequeñas, se pasan en ladera. Después de pasar la última se sigue la falda de un cerro con una gradiente de 13 % y con una pendiente de 20 %, para subir la última cuchilla y llegar al Km. 11 con 8 á 10 %. El Km. 11 está al N. 70° E. del 10 y solo con una distancia horizontal en este sentido de 750^{m}, de modo que la senda por salvar la cumbre de la izquierda ha dado una vuelta á la derecha del N. 165° E. al N. 40° E. pasando por todos los rumbos intermedios.

Por fin se ganan dos cumbres pequeñas y después de seguir á nivel en las alturas se desciende todo lo ascendido con pendiente de 12 % en una extensión de cerca de 0Km250. Esta última parte da una pequeña vuelta á la izquierda para ganar el N. 70° E.

La parte de la senda del lado del Cahspajalí, es mas ancha, el terreno mas consistente y menos fangoso, no habiendo descubierto la roca.

Impulso del Varadero en los años 1893-1896.

Carlos T. Fitzcarrald, ciudadano peruano, natural de Ancash, hizo tres exploraciones por esta zona de 1893 á 1896, buscando salida al río Purús y fué

el que primero fijó las tres comunicaciones de la hoya del Ucayali con la del Madre de Dios, con ayuda de los naturales piros que las indicaron. La primera en Agosto de 1893, solo hasta el río Madre de Dios; la segunda en Setiembre de 1894 en que avanzó hasta la barraca del Carmen el 4, regresando el 19 y la tercera en Julio de 1896 con la lancha «Contamana».

El varadero de Fitzcarrald ha sido el centro de un desarrollo comercial extraordinario. Miles de arrobas de productos han surcado las aguas del Manú y del Cahspajalí, para salvarlo á lomo de hombre ó de mula y luego descender siguiendo las del Serjalí, Mishahua y Urubamba y ganar el Ucayali. Otras tantas arrobas de mercaderías, han seguido, después de fatigosa surcada en canoas, dirección opuesta.

Al talento asombroso, al especial tino práctico del autor de este negociado, le faltó vida y de allí que con él sucumbiera todo lo iniciado, terminara por decir así la explotación de los manchales de jebe del Manú y Madre de Dios, todo el comercio, todo el porvenir que se le esperaba á esta rica é importante zona.

Establecido el centro de operaciones en la desembocadura del Mishahua, una sucursal en el principio de la trocha, el tráfico regularizado en ésta y extensas chacrerías á distancias convenientes en los ríos de ambas hoyas; nunca faltó en la gran casa de Fitzcarrald cantidad suficiente de

producto para enviar á Iquitos lanchas cargadas hasta el tope, como tampoco se dejó sentir en tiempo alguno la falta de aviamiento á los trabajadores que por decenas de meses se internaban hasta las nacientes de las quebradas de shiringa. Muy buenas fortunas estaban iniciándose y tal era la afluencia de brazos obreros, tal el entusiasmo que dominaba, que no faltó voluntad, ni faltaron quinientos naturales para acometer la gigantezca obra de arrastrar la lancha «Contamana» desde la desembocadura del Serjalí hasta el encuentro del Manú, con el objeto de presentarla en la barraca del «Carmen» y hacer temblar al coloso centinela del NO. de Bolivia.

Necesidad del impulso actual

Apesar de la incomodidad y peligro de la surcada en canoa de los ríos Alto Ucayali y Urubamba, lo pesado del tráfico en el Serjalí y varadero, que se encuentran en un lamentable estado de abandono y la constante amenaza de los aborígenes del otro lado; el escaseamiento del producto en los ríos brasileros, está obligando en la actualidad á una verdadera inmigración de trabajadores y capitales al Madre de Dios.

Creo que es el momento propicio, para que el Gobierno, dedicando su atención á las ventajas comercial y estratégica que ofrece esta vía, le

preste su decidido apoyo, con la confianza, que será muy bien auxiliado en las obras que desee emprender por los entusiastas habitantes del oriente.

En el lugar correspondiente demostraré con números lo productivo y ventajoso de este apoyo; solo haré notar ahora, que el cauchero busca siempre surcar los ríos correntosos, que ofrecen peligro, llevando sus mercaderías, por la facilidad de volver á tomar aviamiento en caso de pérdida; nunca lo hace con producto, pues ya los víveres los lleva escasos y sobre todo no tiene crédito si después de uno ó dos años de trabajo se presetan en la plaza que lo abastece en peor condición que en la que salió. Por otra parte, si bien cuatro estractores de goma pueden surcar sin mayor inconveniente en una canoa su aviamiento para el tiempo de trabajo, necesitarían lo menos veinte para conducir el resultado de su tarea, si tuvieran que llevarlo aguas arriba también, no así, si lo hacen en sentido opuesto, pues con el mismo producto arman las balzas para lanzarlas aguas abajo.

Me reservo también para después el comprobar las verdaderas ventajas de esta vía sobre las actuales del Tambopata, San Gabán, Madre de Dios y Madera no solo bajo el punto de vista comercial sino en todo orden, bien que sus objetivos son muy distintos. Para lograr este objeto demostraré primero la navegabilidad de los ríos Alto Ucayali y Urubamba, que algunos se

empeñan en negar, describiendo sus sus malos pasos con caracteres alarmantes y haciendo un héroe á quien los salva.

Idea sobre una mejor senda

Como en la actualidad se sigue el tráfico para el comercio es erróneo é inconveniente. El río Serjalí hasta su confluencia con el Jimblijinjileri es innavegable en la mayor parte del año. Aun en el caso de emprender las obras de ingeniería que indico para reformar su curso, el poco volumen de sus aguas en primer lugar, la vuelta que da en segundo, lo hacen poco práctico, cuando se trata solo de salvar la cadena de montañas de donde nace para llegar al Manú. El Cahspajalí no es tampoco perfectamente navegable y sino aumenta la distancia, cae á ese río muy aguas arriba.

¿Qué necesidad hay de seguir el Serjalí en su rumbo sur y luego voltear al E., cuando el Jimblijinjileri gana rápidamente este rumbo? ¿Lo es para aprovechar del Cahspajalí que se encuentra con solo apenas 11 Km. de distancia? Shahuinto-quebrada que afluye al Manú á mas de 7 Km. de este río, lo hace mas ó menos en igualdad de condiciones, en su curso, arrumbamiento y volumen de aguas. Y si á ésta se llega siguiendo el Alto Mishahua que viene pronunciadamente del nacien-

te con un varadero de cinco leguas (senda Maldonado); ¿no es natural que pueda llegarse siguiendo el Jimblijinjileri con un varadero que sea la media entre el de Fitzcarrald y el de Maldonado? Las recientes exploraciones de Rivero lo han confirmado en parte; así lo presumen también Galdos, Sánchez y demás conocedores de esta zona, como los numerosísimos piros, de los cuales uno conservo en mi poder.

Mientras se efectúa una exploración en forma de esta región, debo hacer presente que la actual senda puede ser reformada á poco costo, convirtiéndola en camino carretero de provecho indiscutible y necesidad palmaria. Sería el llamamiento mas atinado que se puede hacer á los capitales que huyen de los ríos brasileros, el mejor impulso que se daría á la decadente explotación de las gomas, el aliento vivificador á la plaza comercial de Iquitos que siente ya los efectos de la distancia á que lleva sus mercaderías.

Proyecto de camino

Indudablemente que no es posible pensar jamás en la construcción de un canal que salve el *divortium aquarum* en estudio. De establecerlo que comunique los ríos cuando conservan apreciable volumen de aguas, se hace impracticable por su excesivo costo. De tomarlo en las mismas cabeceras no tiene objeto por falta de aguas. En

todo caso es grande la altura que hay que salvar. En cambio el camino carretero se impone como necesidad inaplazable, en las condiciones ya apuntadas. La vía férrea angosta, no tendría objeto por ahora, por el excesivo costo del trasporte del material sobre todo cuando hoy los automóviles solucionan satisfactoriamente el problema de salvar las distancias. Aquella será la inmediata consecuencia después que el comercio y la explotación de gomas lo exija.

Por supuesto que un proyecto preparado solo sobre un plano preliminar abunda en defectos, una vez que no ha sido precedido de un estudio en forma, con el objeto de estudiar su viabilidad, condiciones en que se debe hacer, obras de arte indispensables, perfiles trasversales y longitudinal y demás requisitos de todo punto indispensable. Sin embargo, solo como dato ilustrativo, ya que no ha sido posible hacer lo que era natural y lógico, lo que se ordenó, presento la solución, que adolece como dejo expuesto, del grave inconveniente de ser efectuada sobre un plano preliminar.

Elección de los extremos, distancias y alturas por salvar.—Tomaremos como puntos extremos los que actualmente lo son de la senda Fitzcarrald, que reunen condiciones favorables. El del Serjalí es una pampa bien extensa que está á mas de 10^m sobre el nivel actual de las aguas del río, á que nunca llegarán ni las extraordinarias avenidas. Tiene una capa de

tierra vegetal de mas de $1^{m}50$ de potencia. Está rodeado de buenas maderas de construcción: Cedro en abundancia, huacapú (madera incorruptible á la que no ataca el terrible comején de la montaña) de gran valor para los piés derechos, palo de canoa, remo caspi, capirona y quinilla para combustible. La piedra menuda y arena en abundancia como también la roca de calisa compacta en el lecho del río.

El punto del Cahspajalí, reune idénticas condiciones, solo si que está á 5^{m} sobre el nivel actual de las aguas del río, bien que no llegan tampoco á este nivel las avenidas mayores.

El primer punto está á $332^{m}47$ sobre el nivel del mar, el segundo á $352^{m}16$. Su distancia horizontal es de 9Km075 y eligiendo la garganta X, (única reconocida) como punto de paso obligado, apuntemos que está á 424^{m} sobre el nivel del mar, á $91^{m}53$ mas arriba del Serjalí y 5Km435 distante, 3Km625 del Cahspajalí y $71^{m}84$ mas arriba también.

Fijemos también que en la afluencia del Caterjalí en la Huamán-quebrada (campamento del puente) solo estamos á $342^{m}19$ y en el campamento del Caterjalí del otro lado á $372^{m}28$. Es decir que apenas se gana en altura 10^{m} en el primer lugar cuando ya solo dista el punto de paso 2Km050 y 20^{m} en el segundo cuando solo dista 0Km675.

Pendientes del terreno.—Cuatro secciones de diferente pendiente pueden considerarse:

1ª Del Tambo al Serjalí; distancia horizontal 3Km425, diferencia de nivel $9^{m}72$, lo que da una insignificante de 0.3 °/o.

2ª Del Tambo á la división de aguas; distancia horizontal 2Km050, diferencia de nivel $81^{m}81$, que da 4 °/o.

3ª Del Caterjalí á la división de aguas; distancia 0Km675, diferencia de nivel $51^{m}72$, que da mas de 8 °/o.

4ª Del Caterjalí al Cahspajalí; distancia horizontal 2Km965, diferencia de nivel $20^{m}12$, lo que da apenas 0.7 °/o de pendiente.

Perfil longitudinal y extensión del camino.—Aprovecharemos de las suaves pendientes que nos ofrecen los trozos primero y cuarto. En algunos puntos se pasa á nivel.

Para la segunda sección se ha hecho un desarrollo de 150^{m} mas, lo que da una pendiente de 3.7 °/o para salvar la cuesta.

Para la tercera se hace un desarrollo hasta 1 Km. y conseguimos la pendiente 5.2 °/o.

La extensión total del camino es de 10Km9.

Obras de arte.—Son preferibles los puentes de piedra á los de madera, bien que éstos son menos costosos. En efecto la mayor luz no alcanza á 12^{m}, todo el material está á pie de obra, la conservación es nula y eterna su duración.

Los dos de las primeras quebradas de la parte del Serjalí y los de las cuatro últimas de la parte del Cahspajalí deben ser de 4^m de luz. El de Hoyo-quebrada es de 6^m, de 5^m el de Cushma-quebrada y de 10^m el del Caterjalí.

Condiciones á llenar.—El talud del camino debe tener: en la ladera de roca 1/10, en cascajo 1/4, en tierra 1/3, siendo relleno de 1/1.

Cunetas longitudinales deben recorrer el camino en toda su extensión al lado del talud para recoger sus aguas, y deben ser de 0^m35 de ancho por 0^m20 de profundidad. Las trasversales de iguales condiciones, para recoger las aguas del camino deben ser espaciadas de 100^m.

El camino debe tener 5^m de ancho con el objeto de que puedan cruzarse los automóviles con cierta comodidad.

Considero indispensable que el camino tenga un firme de ripio ya que hay cascajo en abundancia.

Presupuesto aproximado.—Supongamos que el talud de la ladera es de uno por uno. Los volúmenes de desmonte por metro líneal son los siguientes:

Para roca . . .	14,750	metros	cúbicos.
» cascajo . .	15,500	»	»
» tierra . . .	17,500	»	»

Sabemos que la mano de obra correspondiente al desmonte de un metro cúbico en relación al tiempo empleado es como sigue:

Para roca	6	horas
» cascajo	3	»
» tierra	2	»

De modo que tendremos que el tiempo necesario para el desmonte ó la apertura de 1ᵐ de camino es como sigue:

Para roca	9	días
» cascajo	3	»
» tierra	2	»

Con S/ 40 de sueldo y la manutención se obtiene en los pueblos de Rioja, Jeberos, & del Departamento de Loreto peones para este trabajo; con S/ 100 se obtiene en Iquitos buenos barreteros. Calculando esa manutención en S/ 20 por persona al mes, tendremos que los jornales serán de S/ 2 y S/ 4 respectivamente, luego el valor de la apertura de 1ᵐ de camino será en la siguiente forma:

Para roca	S/ 36
» cascajo	6
» tierra	4

Como la mayor parte de la ladera es medio cascajo y medio tierra tomemos el promedio que es S/ 5.

En estos valores, debo hacer notar que se considera la apertura de cunetas y aun el firme sifuera necesario.

La única parte en roca que habría que cortar seria á lo mas un kilómetro al rededor del punto de paso; pero notemos que en esta sección la ladera es mas inclinada, apenas tiene 20° al horizonte de manera que el costo se reduciría á la mitad.

Tenemos en definitiva:

Por apertura de 10 Km. de camino, de 5ᵐ de ancho con cunetas longitudinales y trasversales, firme de rípio en terreno de cascajo y tierra, á S/ 5 el metro lineal	S/	50,000
Por apertura de 1 Km. de camino en las mismas condiciones pero en terreno de roca y á S/ 18 metro lineal		18,000
Por construcción de cuatro puentes de piedras, con 4ᵐ de luz, S/ 2,000 cada uno		8,000
Por la de uno de 5ᵐ de luz		2,000
Por la de uno de 6ᵐ de luz		2,000
Por la de uno de 10ᵐ		3,000
	S/	83,000
Estudio, dirección y herramientas . .		8,000
	S/	91,000
Imprevistos 10 %		9,100
Importe total del presupuesto . . .	S/	100,110

Marzo de 1902.



OCTAVA PARTE

Ligero estudio de los ríos Alto Ucayali y Urubamba

LA reunión de los ríos Tambo y Urubamba dá origen al caudaloso Ucayali; la afluencia del río Pachitea le marca la subdivisión en Alto y Bajo.

Podemos asignarle á la extensión del curso de la primera la de 300 Km. con arrumbamiento total al NE.

Su anchura oscila entre 400^m y 1200^m considerando la extremada subdivisión en islas que lo caracteriza.

Sus aguas, ya turbias, corren con velocidad que varía entre 5 y 7 Km. en su mayor extensión, en un lecho esencialmente constituido de cascajo,

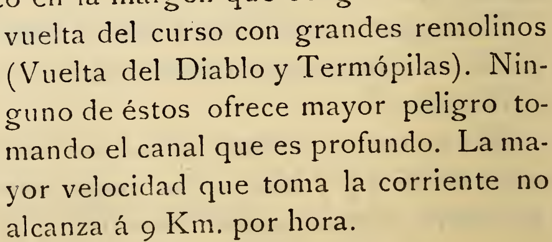
aguas arriba de la playa Sheboya y arena gruesa en seguida.

Las riberas son por lo general altas y no inundables, constituidas de grava y tierra vegetal. Las alturas de cerros elevados no lo acompañan sino en su primer tercio por la margen izquierda desde su origen. Bien que en este punto están como á 2,000^{m} de distancia, llegan en la afluencia del Unini á presentarse de cerca.

Los tributarios de más consideración son el Unini, Pucani, Chicotza, Pacaya, Sacaría por la margen izquierda y Cohenhua, Tahuania y Andahuania por la derecha.

El canal del río es regular. Su menor profundidad sólo llega á 1^{m}50 en la época de mayor estiage. Su ancho varía de 20 á 50^{m}.

Cinco son los malos pasos que merecen mención en este río, producidos en unos (Sheboya) por la aglomeración de árboles y palizadas en trechos esplayados, en otros por las grandes piedras desprendidas del contrafuerte y desparramadas en el lecho (Pucani y Majalja), por fin originados los últimos por la presencia de la roca viva á pico en la margen que obliga una forzada vuelta del curso con grandes remolinos (Vuelta del Diablo y Termópilas). Ninguno de éstos ofrece mayor peligro tomando el canal que es profundo. La mayor velocidad que toma la corriente no alcanza á 9 Km. por hora.



La navegación no tiene mayor dificultad y puede hacerse en todo tiempo por embarcaciones de 15 Km. de andar por hora y $1^{m}20$ de calado.

Estos datos son la consecuencia de los estudios practicados y si es sensible que los resultados no se puedan presentar, hoy ya nadie pone en duda su veracidad. Es por eso que de una manera rápida he hecho el análisis de este río.

RIO URUBAMBA

Este río merece detenerse algo más en su estudio, por ser más desconocido y haber sido siempre objeto de dudas respecto de sus condiciones de navegabilidad.

Lo conocemos apenas desde la desembocadura del Mishahua y se le puede asignar á esta sección una longitud de 120 Km.

Su anchura varía de 300 á 800^{m}, perteneciendo el primer número á las encañadas y á los esplayes el segundo.

El lecho es constituido esencialmente de cascajo de todas dimensiones, sobre la roca misma, bien que en la cercanía de los contrafuertes ésta se presenta limpia en la mayor parte del ancho.

Las riberas son más bien inundables por correr el río en su mayor parte en una llanura y la subdivisión en islas aunque no es tan pronunciada como en el anterior, llega sin embargo á formar

á veces hasta cinco y seis brazos dignos de consideración. Mencionemos como ejemplo el grupo del Huaho en que el río se subdivide en cuatro partes.

Las alturas se presentan sólo á la proximidad de los afluentes y llegan hasta 20 y 30^{m}. Solo en el Shepa alcanzan 40. Son barrancos de tierra rojiza y blanquecina.

La dirección general del curso es primero al N., marcada por la línea de cumbres que forma la división de aguas del Urubamba y Apurímac, luego al O. claramente para llegar á reunirse al Tambo.

Los tributarios de consideración no escasean como tampoco las quebradas pequeñas. Apuntémoslos desde la desembocadura del Tambo.

Km. 13. —Matcherja (Yacu mama) pequeña quebrada que llega por la margen derecha.

» 19. —Huaho, quebrada de 40^{m} de ancho que llega por la margen derecha en el grupo de islas de su nombre.

» 25. —Río Inuya que tiene 80^{m} de ancho en su desembocadura y viene por el N. del otro lado de las cabeceras del Purús.

» 27. —Sapo, quebrada de 30^{m} de ancho que llega por la margen izquierda.

» 32. —Mapuya, quebrada de 30^{m} de ancho

también y que viene por la margen derecha.

Km. 35. —Cumarinia, de 25^m por la margen izquierda.

» 37. —Shepa, quebrada de 60^m de la margen izquierda, que dá nombre á la correntada donde naufragó la «Adolfito» de los señores Suarez y Fitzcarrald.

» 65. —Remoque, quebrada de 25^m de anchura en su boca y que viene por la margen derecha.

» 70. —Picría, quebrada de 30^m que llega por la misma margen.

» 75. —Maman, de 25^m y que viene por la margen izquierda.

» 95. —Shaupuyacu (Huacamayo?) de 25^m que viene por la derecha.

» 111.3 —Pajoya, (Camasheri?) de 20^m por la izquierda.

» 113. —Imashia, (Capsipanar?) de 20^m también por la izquierda.

» 115. —Puletali, de 25^m en su boca por la misma margen.

» 116. —Shepahua, río de 80^m de ancho que viene de las cabeceras del Purús, con el que se comunica por el varadero Collazos.

» 117. —Cumarinia, de 15^m por la margen izquierda.

Km. 118. —Ashicuya, de 20^{m} por la misma.
» 122. —RIO MISHAHUA.
» 124. —Millaria, por la izquierda.
» 132. —Síntzaa, por la izquierda.
» 136. —Pacrila, por la derecha.
» 141. —Yamihua, por la derecha.
» 145. —Utrecaya, por la izquierda.
» 157. —Piccha, por la izquierda.

Camisea, de 150^{m} de ancho por la margen derecha y que comunica con el Serjalí afluente del Manú por el varadero de su nombre.

Las aguas corren en general con una velocidad media de 6 á 8 Km. en época normal. En el estiage disminuyen á 4 y en las avenidas más extraordinarias subirán á 9. Estos números tienen dos comprobaciones prácticas: 1.° la canoa de bajada sólo hace el viaje en 29 horas en época normal; y 2.° en la época de llena alcanza á 18. En nuestro viaje no encontré corrientes sino de 8 Km. en general, que en los malos pasos subieron hasta 10.

Las avenidas suben hasta 4^{m} el nivel actual de las aguas y se presentan con muchas palizadas y árboles. El estiage nunca llega á hacer perder el canal de 0^{m}80 á 1^{m} de fondo en las partes esplayadas, conservándose de 1^{m}50 á 2^{m} en las encañadas. Las primeras y que se presentan con mayor caudal de aguas, corresponden desde Diciembre hasta Marzo, la de-



nominada de San Juan que sólo dura 4 á 6 días de Junio, y la de las Charapillas viene también de consideración en Julio y Agosto.

El lecho del río está muy sucio de árboles y grandes piedras que producen malos pasos en la mayor parte del año y que indudablemente casi desaparecerán en las avenidas. Las aguas han corroido los cerros del occidente y desprendidos trozos enormes de roca, que es difícil puedan ser arrastrados por la falta de pendiente del lecho; el cascajo y los árboles han venido luego á aglomerarse en estos lugares dando origen á remansos aguas arriba y caidas ó rápidos después. Las playas, cascajosas por otro lado, formadas en lugares de pendiente nula ó contraria han dado lugar también á semejantes pasos, menos peligrosos por supuesto. Los cambios bruscos de nivel y pongos no existen por completo, de manera que no es difícil tarea dejar expedito y á poco costo el fácil tráfico.

En la actualidad, algunos pueden presentar peligro para la surcada en canoa ó en embarcaciones á vapor de malas condiciones, sin embargo los dos únicos casos de naufragio son bien conocidos. La «Adolfito» perdió el timón en el momento en que luchaba con la correntada de Shepa, la «Manú» fué torpemente enclavada entre dos bancos de cascajo en el Guineal; y recientemente el magnífico vapor «Sananga» de don Abelardo Morey naufragó por habérsele abierto un forado

en el casco con un tronco de árbol, que acusa un descuido punible del práctico. Citemos como malos pasos principales:

1º—Ashicuya
2º—Puletali
3º—Pajoya
4º—Shepa
5º—Guineal
6º—Inuya

Todos sin embargo tienen canal fácil y hondo, bien que es de todo punto indispensable la presencia de un práctico para que lo indique, ó el sondaje anticipado en una embarcación menor para señalarlo.

La navegación por el río Urubamba en toda época y con éxito se puede hacer pues con embarcaciones de 15 Km. de andar y $0^{m}50$ de calado. Limpio el río de sus obstáculos, y dragados un poco los bajos, ella puede ser llevada en condiciones magníficas hasta con lanchas de 1^{m} de calado, bien que no hay mayor interés en aumentar éste cuando los resultados de las actuales construcciones de navíos son más ventajosos conser vándolo pequeño.

Por restablecer la verdad científica alterada, ya en forma de exageradas descripciones de peligros que no existen y de obstáculos insalvables, ya siguiendo la

rutina de apoyar ciegamente lo que no ha sido sino efecto de circunstancias especiales, nunca de imposibilidad material é invencible; me he visto precisado á ocuparme, siquiera á grandes rasgos de los ríos Alto Ucayali y Urubamba, sin posesión del gran número de datos que recogí á su pasaje por haberse perdido en el naufragio de la lancha «Manú» y sólo teniendo á la vista el importante diario que particularmente ha llevado el señor Vallejos desde Iquitos.

Las ordinarias corrientes de estos ríos, sus malos pasos característicos, han sido y son materia de fantásticas narraciones, obligadas sin duda por la honda impresión que deja en el espíritu la volcada de una canoa ó virada de una embarcación á vapor. El recto criterio que se desprende de una seria y minuciosa investigación ha faltado por desgracia casi siempre, siendo el apasionamiento ciego el que se le ha sobrepuesto.

Hay que dejar escrito lo cierto sobre todo, para que nunca se desamparen estas importantísimas regiones por los falsos datos que de ella se dán.

Y esto cierto, evidente, incontestable, es que los ríos Urubamba y Alto Ucayali se pueden navegar en toda época del año y sin peligro alguno.

Numerosas embarcaciones á vapor han surcado sus aguas en pésimas condiciones marineras, ya desafiando fuertes avenidas, ya en sequía extra-

ordinaria buscando canal en los trechos en que se ha explayado el río con exageración.

El vapor nacional «Bermúdez», de gran calado y un andar de 7 millas, hizo hasta el Mishahua *siete* viajes.

El vapor «Herman» de la casa Wesche & Cª de 107 toneladas hizo *cuatro.*

El vapor «Napo», de la Comisión Hidrográfica, surcó hasta 65 Km. de la desembocadura del Tambo.

El «Amazonas», de don Luis F. Morey é hijos, de 128 toneladas, 9 pies de calado y solo 7½ millas de andar ha hecho *dos* viajes hasta esa desembocadura.

La «Unión», lancha comercial de los señores Suarez y Fitzcarrald de 65 toneladas, 3′ de calado y 8 millas de andar, hizo mas de *diez* viajes redondos, regresando en uno cargada hasta el tope de producto.

La «Laura», de 44 toneladas y 3′ de calado del señor Vaca Diez ha hecho *dos.*

La «Urubamba», del Gobierno de 30 toneladas y 6½ de calado, con solo un andar de 5½ millas ha hecho *uno* completo hasta el Mishahua, primero con el nombre de «Onza» cuando pertenecía á Juan José Ramírez *y después con la Comisión nuestra.*



La «Dorotea», de 22 toneladas y 3′ de calado con 5 millas de andar, hizo *uno* en el mes de Diciembre.



ISTMO de FITZ CARRALD--CAMPAMENTO del CATERJALI
(Vista tomada por Arcanjel J. Lino.)

La «Americana», de 4′ de calado, de Benasayac & Toledano, con un andar de 4½ millas ha hecho *cuatro* viajes.

La «Amazonas», del Gobierno de 24 toneladas de carga, 6′ de calado 5½ millas de andar ha hecho últimamente dos viajes hasta el Mishahua.

El remolcador «Bolívar», de Vaca Diez de 14 toneladas ha hecho *dos* viajes.

La «Manú», de la Comisión de nosotros de 5 toneladas y 2′ de calado, con solo un andar de 5 millas escasas *llegó al Guineal*.

El «Adolfito», de 9 toneladas 20 de Suarez y Fitzcarrald que se perdió en Shepa por descuido.

La «Cintra», de 4 toneladas 15, 2′ de calado y 4 millas de andar hizo en el mes de Julio *un* viaje hasta la playa Sottlija en el rio Mishahua.

La «Contamana», de Carlos Fitzcarrald, de 2 toneladas 60, 18″ de calado y 4 millas de andar surcó hasta la desembocadura del Serjalí y avanzó 2 días en el Alto Mishahua.

La «Lancha» hizo *un* viaje.

Por último, solo en el mes de Marzo de este año el vapor «Sanango» de don Juan Abelardo Morey, que debe tener mas de 150 toneladas de carga y 5′ de calado ha hecho un viaje hasta la desembocadura del Tambo y otro en el Urubamba.

Después que 18 malas embarcaciones han logrado surcar las aguas de estos ríos en toda época y en las desventajosas condiciones ya apuntadas, (por 45 veces) *¿podrá sostenerse que los malos*

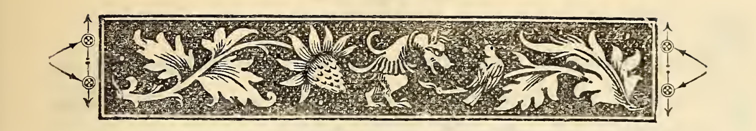
pasos son insalvables y ofrecen inminente peligro al viajero? ¿se vendrá á asegurar la mitológica existencia de corrientes de trece y quince millas en ellos?

En fin la navegación hecha por la Comisión exploradora no permite ya la menor duda al respecto.

La lancha «Urubamba», era una vetusta embarcación de 6 1/2 pies de calado, con máquina que nunca pudo mantener su presión y que nunca tampoco logró ni 6 millas en su andar, y sin embargo hizo de Iquitos al Mishahua una marcha efectiva de 336 horas, salvando el Alto Ucayali en creciente en .... horas y el Urubamba en 60 con combustible húmedo y de mala calidad. Regresó en 9 días sin mayor reparo en su maquinaria y solo con algunas paletas de menos. La pequeña embarcación «Manú», de mejores condiciones marineras, menor calado y con sólo cinco millas de andar avanzó solo desde la boca del Pachitea hasta las dos terceras partes del Urubamba sin ningún tropiezo y llevando casi el mismo canal que la primera. Si se hundió en la isla del Guineal no fué debido sino á la torpeza de un práctico.

Marzo de 1903.





NOVENA PARTE

Meteorología

LAS observaciones meteorológicas han sido objeto de especial cuidado en todo tiempo y se han repetido con la mayor frecuencia para darle á sus resultados la aproximación que necesitan. La parte verdaderamente importante y detallada del estudio aun no ha llegado á mi poder por lo que me es imposible presentarla. Felizmente se reservaron ciertos datos comparativos que han servido de base para los resultados que ahora presento.

La Comisión llevó á Iquitos el siguiente instrumental:

a.—Dos aneroides de doce y ocho centímetros de diámetro respectivamente que habían trasmon-

tado juntos la cordillera de los Andes por el ferrocarril de la Oroya, es decir ascendido hasta mas de 4,000^{m} de altura. Según se me aseguró habían marcado o al nivel del mar, coincidido sus anotaciones con los diferentes puntos de la linea, de modo que la marcha era buena y acorde entre ellos.

b.—Tres termómetros de máxima y mínima algo deteriorados.

c.—Un psicrómetro.

d.—Dos termómetros de honda.

e.—Un termonógrafo.

f.—Dos dencímetros.

En Iquitos agregué:

g.—Un barómetro de mercurio marino.

h.—Un pluviómetro.

i.—Un aneroide de ocho centímetros de diámetro que me merecía mucha fé.

Preparación de los instrumentos

Barómetro de mercurio.—A pesar de haber estado sin instalarse este instrumento por algún tiempo su estado era excelente. Las correcciones de menisco y fabricación estaban anotadas en el estuche. Sus graduaciones eran en pulgadas inglesas y la de los termómetros en grados Farenheit. Observada las graduaciones de éstos dieronresultados excelentes.

Aneroides.—En el estado en que los recibí principié á observarlos después de un reposo de más de diez días. De las observaciones comparadas á las 8 h. a. m. deduje su error con respecto al de mercurio. Las lecturas fueron corregidas y reducidas. Las observaciones se hicieron siempre por separado.

Termómetros.—Solo utilicé de los de máxima y mínima dos, por estar el tercero malogrado. A 0° me dió el número 1–0°5 y buen resultado el número 2. Los de honda dieron los dos –0°3 de error. Los del Psicrómetro marchaban bien.

Dencímetros.—Estos no tenían aplicación.

Pluviómetro.—Sus indicaciones eran en pulgadas cúbicas.

Instalación en Iquitos

Aprovechando de la estadía de la Comisión por tres meses en esta ciudad se hicieron observaciones horarias desde las 8 h. a. m. hasta las 10 h. p. m. Los termómetros señalaban sin embargo el máximo y mínimo en la noche.

Todos los instrumentos fueron instalados de la mejor manera posible, evitando los errores provenientes de la falta de observatorio *ad hoc.*

El resumen en globo de estos trabajos lo comuniqué por oficio al jefe de la Comisión. Los cuadros detallados no han llegado aun.

Navegación hasta el Mishahua

Estrictamente llevadas las observaciones durante ésta, agregando las del termómetro de agua, pluviómetro y escala hidrométrica, se comunicaron también en su mayor parte al jefe. A mi modo de ver, ellas no tienen gran importancia, salvo las que han sido hechas en estaciones fijas y horarias.

Esta parte tampoco está en mi poder.

Navegación después del Mishahua

Esta es la única parte que puedo presentar por ahora.

El estudio ya se organizó de otro modo.

Dos aneroides.

Cuatro termómetros.

Un psicrómetro.

Un termonógrafo.

Como no era posible hacer observaciones durante la navegación en canoa, no tenía objeto y sí muchos errores, me concreté á hacerlas en estaciones fijas.

Podemos subdividir estos trabajos en dos partes.

Los unos concernientes á dar una noción de la meteorología en general, que se presentarán en cuadros minuciosos. Los otros que ya se han presentado en el estudio de cada río son datos aislados de aquella durante la navegación.



Alturas sobre el nivel del mar

A falta de Hypsómetro he tenido que deducir éstas de las observaciones barométricas.

Las altitudes deducidas de la simple lectura de los aneroides, por más perfeccionados que sean, no tienen más valor que el de un simple dato cuando ésta es aislada, solo tienen aplicación inmediata cuando se trata de situar puntos intermedios de una nivelación general.

Con el objeto de presentar datos los más aproximados se ha tenido cuidado especial en las observaciones, como también éstas han sido conducidas con todas las precauciones posibles.

Bien se comprende, que dada nuestra navegación y los contratiempos que se han tenido á cada paso, no pueden haber sido más favorables las condiciones en que han trabajado los barómetros aneroides, ni mayor el cuidado que se ha podido tener con ellos. Trasmontando, en efecto, juntos los Andes y rápidamente en Julio, después de haber sido constatado el o al nivel del mar y comparadas sus anotaciones con la nivelación del ferrocarril, han llegado á Iquitos bien descansados el 20 de Setiembre. En esta ciudad se les ha observado por 75 días y corregido el 14 de Diciembre á las 8 a. m. Durante la navegación hasta el Mishahua han trabajado juntos con el de mercurio y vueltos á corregir el 5 de Marzo.

Es sensible que no se pueda presentar el largo cuadro de observaciones comparadas y éste se reduzca sólo á los últimos cuatro días.

OBSERVACIONES Á LAS 8 A. M.

Fecha	Bar. mercurio	Aneroides	Diferencia
Marzo 2	29.120	29.160	0.04
» 3	050	095	0.045
» 4	040	075	0.035
» 5	060	116	0.056

La diferencia es siempre aditiva para los aneroides. El promedio de ellas es 0.044 que sólo se diferencia 0.012 con la mayor y 0.001 con la menor. Es con este error que se corrigieron los aneroides. Debo agregar que marchaban casi idénticos. La segunda corrección que ha tenido que hacerse es la de temperatura. He preferido siempre en las lecturas seguirme de las presiones para en caso de discordancia ó error en ellas, preferirlas á las de alturas. Esta corrección se ha hecho según la fórmula conocida resuelta en cuadros.

La tercera corrección se refiere á la variación horaria. Tenemos en efecto una serie de observaciones que han hecho conocer las oscilaciones de este instrumento en las

diferentes horas del día. Tomando como base las 11 h. a. m. se han corregido las alturas leídas con el coeficiente respectivo. Más adelante mostraremos los cuadros.

Durante toda la navegación los instrumentos no han recibido golpe alguno ni sufrido cambio brusco de temperatura.

He creido necesaria esta disertación para marcar á las alturas que señalo el grado de aproximación y confianza que merecen.

La nivelación no se pudo cerrar en el ferrocarril de Arequipa por dos razones: 1ª por haber tenido que dejar un aneroide, con el psicrómetro, termonógrafo, termómetros y sondas á la Comisión Villalta que carecía de ellos; 2ª por los repetidos golpes y maltratos que sufrió el que traje conmigo antes de llegar á la estación de Pucará y la premura del viaje.

Felizmente he tenido el cuidado de comparar sus lecturas durante los cuatro días de mi estadía en puerto Marckham con las de los aneroides del ingeniero señor Carbajal y el marino señor Stiglich. Las observaciones han sido hechas en compañía del señor Vallejos y en igualdad de condiciones para los cuatro instrumentos.

MAYO 18

Hora	Aneroide 1	Aneroide 2	An. Carvajal	An. Stiglich	Temperatura
6 a. m.	28.950	28.890	28.425	28.270	21°
7 » »	970	29.020	440	330	21 25
8 » »	29.	030	450	330	21 50
9 » »	020	060	460	370	22 25
10 » »	29.	050	475	370	22
11 » »	29.	060	475	345	21 50
12 » »	29.	030	440	335	23
3 p. m.	025	28.980	360	290	23 25
4 » »	28.940	975	340	255	22 50
5 » »	29.025	975	360	255	21 50

MAYO 19

Hora	Aneroide 1	Aneroide 2	An. Carvajal	An. Stiglich	Temperatura
7 a. m.	29.025	29.125	28.500	28.345	19°
8 » »	040	125	500	360	19 5
9 » »	050	125	540	360	21
10 » »	050	125	500	380	23
11 » »	050	100	470	345	24
12 » »	050	075	450	395	31
2 p. m.	28.975	030	350	310	26
4 » »	940	030	340	270	24 5



MAYO 20

Hora	Aneroide 1	Aneroide 2	An. Carvajal	An. Stiglich	Temperatura
7 a. m.	28 975	29.100	28.450	28.310	19°5
8 » »	29.025	080	460	370	27
9 » »	050	080	430	425	31
11 » »	025	050	360	435	34
12 » »	28.980	040	360	370	28 5
2 p. m.	925	28.970	275	300	31 5

MAYO 21

Hora	Aneroide 1	Aneroide 2	An. Carvajal	An. Stiglich	Temperatura
3 p. m.	28.925	28.950	28.300	28.275	19°5
4 » »	900	970	325	230	23 5
5 » »	900	970	325	230	23 5
6 » »	900	29.	350	250	22 25

Por no ser las observaciones equidistantes escojamos las de las 11 del día para la comparación y deducción de las alturas. Reduzcamos las altu ras barométricas á milímetros de mercurio y por fin á 0°C. Tenemos en definitiva el siguiente cuadro.

Fecha	Aneroide 1	Aneroide 2	An. Carvajal	An. Stiglich
18 Mayo	734.02	735.52	720.71	717.48
19 »	734.97	736.24	720.29	717.19
20 »	732.91	733.77	716.35	718.27

Deducimos de aquí:

1.° Que entre el resultàdo de las observaciones de mis aneroides y en el mismo día la máxima diferencia es la del primero de 1.5 y la mínima 0.74 del tercero; y entre los de la Comisión Villalta la máxima es de 3.23 el mismo primer día y la mínima 1.92 el tercero también. Los aneroides de la Comisión Villalta se diferencian pues hasta de 37^{m} en el mismo día.

2.° Que entre los dos míos hay siempre diferencia aditiva á favor del número 2 y que entre los de la Comisión Villalta es aditiva los primeros días para el de Carvajal y el último para el de Stiglich. La marcha de estos aneroides no concuerda.

3.° Que el aneroide número 1 da un promedio de 733.97
Con una diferencia al máximo de 1.06
Y con una diferencia al mínimo de 0.05
El aneroide número 2 da un promedio de 735.18

Con una diferencia al máximo de	1.41
y una diferencia al mínimo de . .	0.34
Que el aneroide de Carvajal da un promedio	719.12
con una diferencia máxima de . .	2.77
y una diferencia mínima de . . .	1.17
y el aneroide de Stiglich da un promedio	717.65
con una diferencia al máximo de	0.62
y una diferencia al mínimo de . .	0.23

Si pues el aneroide de Stiglich da un resultado mas halagador en cuanto al promedio de sus indicaciones, en cambio lo vemos indicar á la temperatura de 21°5 y 24° el mismo número.

Dejemos anotado que si bien este aneroide había reposado trece días en Puerto Marckham, estaba muy reciente su paso por la cordillera en ferrocarril y á bestia, y por último la jornada á pié de mas de 200 Km. que hizo este señor desde Sandia y en que el instrumento debe haber sufrido bastante.

Por haber sido conducidos los aneroides de la Comisión Villalta en diferentes condiciones y marcando sus observaciones alguna discordancia debemos hacer la comparación de los resultados promediados de los míos con cada uno de los de ella. Estos resultados son:

Diferencia á favor del aneroide de Stiglich . . . . =194^{m}6

Diferencia á favor del aneroide de
Carvajal . . . . $=177^{m}7$

Comparemos por fin los números señalados por estos caballeros en los trabajos que han presentado con los que yo presento.

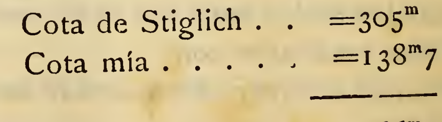
Desembocadura del Manú.

Cota de Stiglich . .	$=355^{m}$
Cota mía.	$=218^{m}9$
Diferencia	$=126^{m}1$

que dista mucho de la que hemos encontrado.

El teniente Gibbon da para el punto de confluencia de los ríos Tono y Piñipiñi, es decir 120 Km. de la desembocadura del Manú 383^{m} de altura sobre el nivel del mar. Comparada esta cota con la anterior mía da $1^{m}3$ de pendiente por kilómetro que no tiene nada de inverosímil dadas las numerosas caídas que debe haber aguas arriba del Madre de Dios y que debe disminuirla. En cambio, comparada con la de Stiglich no tendría ni 0.3 por kilómetro que es inaceptable para la sección de cabecera de este río.

Desembocadura del Inambari.



Cota de Stiglich . .	$=305^{m}$
Cota mía	$=138^{m}7$
Diferencia	$=166^{m}3$



La diferencia ha variado y va acercándose á la obtenida en Puerto Marckham. El ingeniero señor Cipriani da para este punto 190^m que se diferencia en 51 del que yo doy. No conozco la marcha del aneroide de este señor ni sus condiciones.

Desembocadura del Tambopata.

Cota de Stiglich . .	$=255^m$
Cota mía	$=89^m$
Diferencia	$=166^m$

La diferencia se mantiene la misma. Hagamos notar que este punto está mas ó menos á la misma distancia del Pará ó de la desembocadura del río Madera, siguiendo las aguas, que Iquitos cuya cota mas probable es de 87^m.

Desembocadura del Malinouski.

Cota de Stiglich . .	$=273^m$
Cota mía	$=149^m$
Diferencia	$=124^m$

Observemos que mi nivelación en el río Tambopata ha sido conducida por trechos cortos y no interrumpida, obteniéndose resultados ascendentes conforme se surcaba.

Puerto Marckham.

Cota	de Stiglich . .	=320^m
»	de Cipriani . .	=180^m
»	de Carvajal . .	=305^m
»	mía	=259^m

La cota del ingeniero Cipriani es por completo inaceptable, sobre todo si la comparamos con la que da para la desembocadura del Inambari.

La diferencia con Stiglich es 61 y con Carvajal es 46 que están en completa oposición á las que antes hemos obtenido como resultado de mis observaciones en los instrumentos de ellos. *No explico la causa de esta diferencia.*

Por otra parte, tomando las cotas señaladas por Stiglich en puerto Marckham y en la desembocadura, la pendiente no alcanza ni á 0.3 por mil lo que es perfectamente inaceptable dada la multitud de caídas y trozos de mayor pendeinte que tiene el río Tambopata.

Como resultado definitivo de las observaciones que se han hecho, corregidas de todos sus errores podemos presentar la siguiente relación de cotas probables.





Desembocadura del Mishahua	= $242^{m}4$	(cuatro días de observaciones horarias.)
Playa Michicuná	= $246^{m}8$	(dos observaciones.)
Playa Sarpuichono	= 262^{m}	(dos observaciones.)
Desemboca dura del Serjalí	= 266^{m}	(un día de observación.)
Desembocadura del Jimblijinjileri. . . .	= $287^{m}9$	(dos obśervaciones.)
Límite occidental del Varadero.	= $332^{m}5$	(dos días de observación.)
Huamán-quebrada	= $242^{m}2$	(un día de observación.)
Desembocadura del Caterjalí	= $272^{m}3$	(un día de observación.)
Límite oriental del Varadero.	= $352^{m}2$	(dos días de observación.)
Desembocadura del Cashpajalí	= 328^{m}	(un día de observación.)
Playa Jemjali	= $290^{m}6$	(dos observaciones.)
Desembocadura del Manú	= $218^{m}9$	(dos días de observación.)
Desembocadura del Inambari	= $138^{m}7$	(un día de observación.)
Desembocadura del Tambopata	= 89^{m}	(tres días de observación.)
Desembocadura del Heath	= 72^{m}	(dos observaciones.)
Km. 55. surcando el Tambopata. . .	= 109^{m}	(un día de observación.)
Km. 84.75	= $130^{m}8$	(un día de observación.)
Km. 112.	= $149^{m}3$	(dos observaciones.)
Km. 130.5	= $158^{m}7$	(dos observaciones.)
Km. 143.	= $163^{m}8$	(dos observaciones.)
Km. 158.	= 190^{m}	(dos observaciones.)
Km. 179.	= 206^{m}	(un día de observación.)
Km. 195.	= $221^{m}5$	(cuatro observaciones.)
Km. 206.	= $232^{m}6$	(cuatro observaciones.)
Km. 224.	= $251^{m}6$	(dos observaciones.)
Km. Puerto Marckham	= 259^{m}	(cuatro días de observación.)

Presentemos el resultado de las observaciones hechas, detalladas en los cuadros.

MISHAHUA.

Observaciones hechas en la desembocadura, abordo de la lancha «Urubamba». Solo dos días, 4 y 5 de Marzo se hicieron horarias. El 2 y el 3 simplemente dos horas de la mañana. Tomemos el promedio de los primeros, reduzcamos las temperaturas á grados centígrados, las presiones á milímetros de mercurio y por fin éstas á 0°C.

MARZO 2.

HORAS	BARÓMETRO			TEMPERATURA			NEBULOSIDAD		PSICRÓMETRO		ANEROIDE 1, 2, 3.	OBSERVACIONES
	Pres.	T. I.	T. A.	Intmp.	Agua	Sombra	N.	C.	T. S.	T. H.		
7	29.150	71.50	71.75	22.75	21.	70.	8	. .	20.75	20.25	29.150	Opaco
8	120	72.	72.5	22.75	20.50	70.80	6	Cu	21.50	21.	160	Opaco
9	100	74.50	74.50	24.	22.	74.75	5	Cu	23.75	21.75	158	15 m de Sol

MARZO 3.

HORAS	BARÓMETRO			TEMPERATURA			NEBULOSIDAD		PSICRÓMETRO		ANEROIDE 1, 2, 3.	OBSERVACIONES
	Pres.	T. I.	T. A.	Intmp.	Agua	Sombra	N.	C.	T. S.	T. H.		
7	29.040	73.50	73.50	20.50	21.25	71.	10	Cu	21.75	20.25	29.078	Opaco
8	050	74.	74.	22.75	21.50	72.50	10	Cu	22.	21.	095	Relente

MARZO 4.

HORAS	BARÓMETRO			TEMPERATURA			NEBULOSIDAD		PSICRÓMETRO		ANEROIDE 1, 2, 3.	OBSERVACIONES
	Pres.	T. I.	T. H.	Intmp.	Agua	Sombra	N.	C.	T. S.	T. H.		
7	29.030	74.50	74.50	21.50	22.	71.75	10	. .	22.	21.75	29.047	Neblina
8	040	74.50	74.75	22.50	22.25	73.	10	. .	22.75	21.75	075	Neblina
9	050	75.50	75.50	23.	22.	74.	10	. .	23.	22.	108	Neblina
10	070	76.	75.75	23.50	22.25	74.25	10	. .	23.25	22.	106	Nubarrones
11	070	76.50	76.50	24.75	22.25	75.25	9	Cu	24.	22.75	068	Relente
12	040	73.50	73.75	28.50	22.50	77.75	8	Cu	25.50	24.	067	Relente
1	28.950	83.75	83.25	29.50	22.50	85.	6	Cu	29.50	25.50	29.000	Relente
2	940	84.	83.	29.50	22.25	83.75	6	Cu	28.25	25.	29.	Relente
3	960	80.75	79.	22.50	22.	74.	10	St	23.	22.	29.043	50 m lluvia
4	950	78.	77.	22.	22.25	72.75	10	. .	22.50	21.50	29.016	Lluvia
5	950	77.50	77.	22.50	22.	73.	10	. .	23.50	22.	28.986	Nublado
7	950	76.	76.	22.50	21.50	72.50	6	Cu	22.50	22.	29.016	Nublado
8	29.000	74.25	74.25	21.50	21.75	72.	10	. .	22.	21.25	29.023	Nublado

MARZO 5.

HORAS	BARÓMETRO			TEMPERATURA			NEBULOSIDAD		PSICRÓMETRO		ANEROIDE	OBSERVACIONES
	Pres.	T. I.	T. A.	Intmp.	Agua	Sombra	N.	C.	T. S.	T. H.	1, 2, 3	
7	29.050	73.50	74.	21.50	21.50	72.	10	Cu	22.	21.50	29.108	Neblina
8	060	74.	74.	22.	21.50	72.	10	Cu	22.50	21.50	116	Neblina
9	090	75.	75.	24.25	21.50	74.	10	Cu	23.50	22.	146	Neblina
10	110	77.	77.	26.	21.75	76.	10	Cu	24.75	22.75	155	Nubarrones
11	130	78.	77.75	26.25	21.75	77.	8	Cu	25.25	23.25	146	Nubarrones
12	110	79.	78.50	27.25	21.50	79.	8	Cu	26.50	24.	145	Nubarrones
1	095	80.	78.50	26.75	21.50	78.	8	Cu	26.	23.50	116	Una hora lluvia
2	090	75.	73.75	20.	21.50	89.50	10	Cu	21.50	21.	125	Lluvia
4	080	73.	73.	20.25	21.25	71.	10	Cu	21.50	20.50	068	Lluvia
5	020	74.	74.	22.50	21.25	72.	10	Cu	22.	21.	052	Lluvia
6	015	74.	74.	21.50	21.	71.	8	Cu	22.	21.	067	Lluvia

Tenemos pues:

Temperatura del agua	21°8. (Río Urubamba.)
» á la intemperie . . .	24.
» á la sombra	23.6
Presión barométrica á 0°C. . . .	734.34 mm.
Tensión del vapor de agua	17°3
Humedad relativa	66.30
Tensión corregida de la presión . .	17.28
Temperatura del punto de rocío . .	20°03

SERJALÍ.

Observaciones hechas en la confluencia de la quebrada Huamán ó principio del Varadero Fitzcarrald. Son tres días. Las del primer día se hicieron alternadas. Solo las tomamos para su resumen de dos en dos horas. Ahora solo trabajamos con los aneroides.

MARZO 31.

HORAS	PRESIÓN	TEMPERATURA			NEBULOSIDAD		PSICRÓMETRO		OBSERVACIONES
	An. 1, 2.	Suelo	Sombra	Agua	N.	C.	T. H.	T. S.	
8	28.800	24.	23.	22.	8	Cu	23.	25.	Una hora de relente
10	800	24.	27.	22.50	7	Cu	24.	27.	Una hora Sol
12	750	26.50	32.	22	1	Cu	24.	30.	Sol
2	640	25.	36.	24	2	Cu	32.	36.	Sol
4	600	25.	32.	24	3	Cu	25.	30.	Sol

ABRIL 1.°

HORAS	PRESIÓN	TEMPERATURA			NEBULOSIDAD		PSICRÓMETRO		OBSERVACIONES
	An. 1	Suelo	Sombra	Agua	No.	Cl.	T. H.	T. H.	
7	28.725	23.	23	21.50	10	Cu	23.	24.	Relente
8	750	24	24	23	10	Cu	22.	23.50	Relente
10	825	24.25	22.75	23	10	Cu	22.50	23.	Relente
12	29.025	24.75	26.50	23.75	8	Cu	23.75	27.	Relente
2	28.775	24.75	30.25	24	8	Cu	25.	28.75	15 m. relente
4	675	24.50	30.50	25	6	Cu	26.	29.75	1 hora Sol
6	700	24	24	25	4	Cu	23.	24.75	20 m. Sol

ABRIL 2.

HORAS	PRESIÓN	TEMPERATURA			NEBULOSIDAD		PSICRÓMETRO		OBSERVACIONES
	An. 1	Suelo	Sombra	Agua	No.	Cl.	T. H.	T. H.	
7	28.825	23.50	21.50	23.	10	. .	22.	22.75	Nublado
8	850	24.50	22.50	23.25	10	. .	22.75	23.50	Neblina
10	900	24.75	24.25	23.50	9	Cu	24.	25.	Relente
12	29.075	25	25	23.	9	Cu	24.25	25.50	Relente
2	28.775	25	30.25	24.	5	Cu	26.	29.	Una hora sol
4	725	25.50	28.50	24.	3	Cu	25 50	28.	Una hora sol
6	725	24.50	23.50	24.	3	Cu	23.	24.	Una hora sol

El promedio es:

Temperatura del agua	23°5
» » suelo	24°5
» de la sombra.	26°9
Presión á 0°C	729°4 mm.
Tensión del vapor de agua	21°4
» corregida de la presión . .	21°4
Humedad relativa	80
Temperatura del punto de rocío . .	23°30

QUEBRADA HUAMÁN.

Observaciones hechas en el Tambo de la márgen izquierda del kilómetro 4.3 del Varadero. En dos días. En el primero solo en la tarde.

La temperatura del agua ha sido tomada en la misma quebrada Huamán, antes de la confluencia del Caterjali.



ABRIL 3.

HORAS	PRESIÓN	TEMPERATURA			NEBULOSIDAD		PSICRÓMETRO		OBSERVACIONES
	An. 1	Suelo	Sombra	Agua	No.	Cl.	T. H.	T. S.	
12	28.850	25.	28.	24.	5	Cu	21.	23.	20 minutos Sol
1	825	25.	29.50	24.	0	. .	26.50	30.50	Una hora Sol
2	775	25.50	31.25	24.75	0	. .	27.75	30.25	Una hora Sol
3	725	25.	29.25	24.75	0	. .	26.50	29.	Una hora Sol
4	675	25.	25.75	25.	3	Cu	26.	27.	Una hora Sol
5	675	25.	25.75	24.50	3	Cu	24.50	25.50	Una hora Sol

ABRIL 9.

HORAS	PRESIÓN	TEMPERATURA			NEBULOSIDAD		PSICRÓMETRO		OBSERVACIONES
	An. 1	Suelo	Sombra	Agua	No.	Cl.	T. H.	T. S.	
6	28.775	24.	21.	22.50	10	Cu	21.50	22.	Lluvia
7	775	24.	20.50	22.50	10	Cu	21.	21.50	Neblina
8	775	24.	21.25	22.50	10	Cu	22.	22.50	Neblina
9	775	24.	21.50	23.	9	Cu	21.75	22.50	Relence
10	775	24.50	23.50	24.	8	Cu	22.75	24.75	20 m Sol
11	750	25.	25.	24.25	8	Cu	24.25	26.	20 m Sol
12	725	25.25	27.50	24.50	5	Cu	25.50	27.75	25 m Sol
1	725	25.	29.50	25.	0	. .	26.50	31.25	1 hora Sol
2	675	25.	29.75	25.50	0	. .	25.50	29.75	1 hora Sol
3	650	25.	26.25	25.	0	. .	26.50	29.50	1 hora Sol
4	650	25.	25.	25.	0	. .	24.	25.	1 hora Sol
5	625	25.	24.50	24.50	0	. .	24.	24.75	1 hora Sol

El promedio es:

Temperatura del agua	24°25
» » suelo	24°9
» á la sombra	26°3
Presión á 0°C	735 mm.
Tensión del vapor de agua	21.8
» corregida	21.83
Humedad relativa	84
Temperatura del punto de rocío . .	23°6

QUEBRADA DEL CATERJALÍ

Observaciones en el tambo de la margen izquierda del kilómetro 7.75 del Varadero. Un día de observaciones solamente.

ABRIL 6.

HORAS	PRESIÓN		TEMPERATURA			NEBULOSIDAD		PSICRÓMETRO		OBSERVACIONES
	An. 1	An. 2	Intmp.	Agua	Sombra	No.	Cl.	T. H.	T. S.	
7	28.650	28.650	23.50	. . .	22.50	10	Cu	21.75	22.25	Neblina
8	650	650	24.	22.	22.	10	Cu	22.50	23.25	Neblina
9	675	650	24.50	22.	22.50	10	Cu	22.50	23.2	Neblina
11	675	650	25.	24.	23.50	9	Cu	24.50	25 75	Lluvia
12	650	575	25.50	27.	23.50	10	Cu	25.	27.	Sol
1	640	550	25.	24.	24.	8	Cu	24.	26.50	Cerrado
2	640	550	24.50	24.	25.50	7	Cu	23.50	26.	Cerrado
3	600	525	24.50	23.	23.50	8	Cu	23.	25.	Cerrado
4	575	500	25.	23.	23.50	8	Cu	23.50	25.	

El promedio es:

Temperatura del agua . . . . . . 23°2
» del suelo . . . . . . 24°6
» á la sombra . . . . . 23°6
Presión barométrica á 0°C . . . . 727.9 mm.
Tensión del vapor de agua 20.60
» corregida 20.63
Humedad relativa 87.50
Temperatura del punto de rocío . . 20°65

RIO CASHPAJALÍ.

Observaciones hechas en la márgen derecha del río, extremo oriental del varadero. Han sido dos días de observaciones horarias cuyos cuadros los apunto en seguida. El aneroide N.° 2 lo vengo observando desde el Caterjalí, pues ya lo regresó el Señor Olivera. Sin embargo no promedio los resultados. El promedio es:

Temperatura del agua . . . . . . 24°36
» del suelo. . . . . . 25°3
» á la sombra. . . . . 27°8
Presión reducida á 0°C. . . . . . 728.8 mm.
Tensión del vapor de agua 21.20
Corregida 21.27
Humedad relativa 74.80
Temperatura del punto de rocío . . 24°10

ABRIL 8.

HORAS	PRESIÓN		TEMPERATURA			NEBULOSIDAD		PSICRÓMETRO		OBSERVACIONES
	An. 1	An. 2	Suelo	Sombra	Agua	No.	Cl.	T. H.	T. S.	
8	28.700	28.650	23.75	20.75	22.	10	Cu	21.25	22.	Niebla
7	725	725	24.50	21.25	22.37	10	Cu	22.	22.50	Niebla
8	750	725	24.75	23.75	23.	6	Cu	23.	25.	20 minutos Sol
9	775	725	24.75	24.	24.	0	. .	24.50	28.50	1 hora Sol
10	775	725	25.	30.75	25.25	0	. .	26.	30.75	1 hora Sol
11	775	650	26.25	32.25	25.50	0	. .	26.75	30.75	1 hora Sol
12	725	660	25.75	31.25	25.	4	Cu	26.	29.75	40 m Sol
1	725	600	26.	31.75	25.	4	Cu	26.	32.	1 hora Sol
2	675	525	26.	32.25	22.50	4	Cu	25.50	32.50	1 hora Sol
3	625	525	25.50	29.25	26.	8	Cu	25.50	28.50	15 minutos Sol
4	625	525	25.50	26.	24.75	8	Cu	25.	26.75	10 minutos Sol
5	625	550	25.50	24.75	24.50	8	Cu	23.50	24.75	10 minutos Sol

ABRIL 9.

HORAS	PRESIÓN		TEMPERATURA		NEBULOSIDAD		PSICRÓMETRO		OBSERVACIONES
	An. 1	An. 2	Sombra	Agua	No.	Cl.	T. H.	T. H.	
6	28.675	28.640	21.50	22.50	5	Cu	21.50	22.25	
7	675	660	21.75	22.75	4	Cu	22.50	23.	30 minutos Sol
8	725	660	23.75	23	0	.	23.25	24.50	1 hora Sol
9	725	660	27.75	23.75	0	. .	24.25	27.50	1 hora Sol
10	725	650	31.25	24	4	Cu	26.	29.75	1 hora Sol
11	725	625	29.50	24.50	0	. .	26.50	33.	1 hora Sol
12	700	575	31.75	25	0	. .	26.50	31.50	1 hora Sol
1	675	550	32.25	26	0	. .	26.75	33.	1 hora Sol
2	625	525	31.50	26	0	Cu	27.	31.	15 minutos relente
3	625	475	33.25	26	4	Cu	26.	32.	1 hora Sol
4	625	460	29	25.75	4	Cu	24.75	28.50	1 hora Sol
5	625	475	25	25.50	0	. .	24.50	26.	Opaco

DESEMBOCADURA DEL RIO CASHPAJALÍ.

Observaciones hechas en la playa de la confluencia. Solo un dia y horarias. Desde hoy se ha principiado á promediar los dos aneroides.

ABRIL 11.

HORAS	PRESIÓN		TEMPERATURA		NEBULOSIDAD		PSICRÓMETRO		OBSERVACIONES
	An. 1	An. 2	Sombra	Agua	No.	Cl.	T. H.	T. S.	
6	28.775	28.800	22.	23.50	10	. .	22.50	23.25	Neblina
7	825	825	21.75	23.50	9	Cu	22.75	23.75	Relente
8	825	825	22.	23.75	10	.	23.	24.25	Relente
9	825	825	23.50	24.50	9	Cu	24.	26.	Relente
10	850	825	25.	24.50	8	Cu	25.	27.75	Relente
11	825	760	27.50	25.50	4	Cu	26.	30.25	1 hora Sol
1	775	740	22.50	26.	4	Cu	25.75	29.25	20 minutos Sol
2	725	725	27.25	25.50	8	Cu	25.75	29.	Relente
3	725	650	22.	25.50	8	Cu	26.	28.50	Relente
4	720	650	24.50	25.	10	. .	24.[illegible]0	26.	20 minutos lluvia
5	675	650	23.50	25.	8	Cu	23.75	25.	1 hora lluvia

El promedio es:

Temperatura del agua	24°75
» á la sombra	23°8
Presión á 0°C	731.8 mm.
Tensión del vapor de agua	21.4
» corregida	21.41
Humedad relativa	82.40
Temperatura del punto de rocío . .	23°3

DESEMBOCADURA DEL MANÚ.

Las observaciones han sido hechas en el campamento de la confluencia, márgen derecha del Manú, márgen izquierda del Madre de Dios. Son dos cuadros, el primero de observaciones horarias completas. El promedio de ellos es:

Temperatura del agua	24°2
» á la sombra.	25°
Presión á 0°C.	741.24 mm.
Tensión del vapor	21.
Corregida	21.01
Humedad relativa	87.50
Temperatura del punto de rocío . .	23°

ABRIL 20.

HORAS	PRESIÓN		TEMPERATURA		NEBULOSIDAD		PSICRÓMETRO		OBSERVACIONES
	An. 1	An. 2	Sombra	Agua	No.	Cl.	T. H.	T. S.	
7	29.175	29.140	22.	24.	10	Ni	23.25	24.	Neblina
8	175	160	22.	24.	10	Ni	23.50	24.	Neblina
9	175	175	22.50	24.	10	Ni	23.50	24.	Cerrado
10	200	175	25.	24.50	10	Ni	25.	26.50	Cerrado
11	175	150	28.50	24.50	8	Ni	25.75	28.50	Relente
12	175	100	35.25	25.50	0	. .	27.50	34.	1 hora Sol
1	125	050	33.	25.	0	. .	26.	27.	1 hora Sol
2	125	050	27.50	25.	8	Cu	24.50	27.50	40 minutos Sol
3	075	040	27.50	25.	9	Cu	25.	27.75	Relente
4	075	28.975	28.50	25.	8	Cu	25.75	29.	1 hora Sol
5	025	975	23.50	24.50	8	Cu	25.	27.	Relente
6	075	29.040	23.	24.25	6	Cu	23.50	24.	Relente

ABRIL 21.

HORAS	PRESIÓN		TERMÓMETRO		NEBULOSIDAD		PSICRÓMETRO		OBSERVACIONES
	An. 1	An. 2	Sombra	Suelo	No.	Cl.	T. H.	T. H.	
7	29.175	29.150	22.25	23.75	10	Ni	23.	23.50	Lluvioso
8	225	225	21.50	23.75	10	Ni	22.25	23.25	Lluvioso
9	225	240	20.25	23.75	10	Ni	22.	22.50	Lluvioso
10	225	240	20.25	23.50	10	Ni	21.50	22.	Lluvioso
11	225	225	21.	21.50	10	Ni	22.	22.75	Lluvioso
12	225	225	22.50	23.75	8	Ni	22.75	23.75	Despejado
1	175	175	23.	24.	9	Ni	23.75	24.	Bruma
2	100	125	23 75	24.	9	Ni	23.50	25.	Bruma
3	075	060	25.	23.50	8	Ni	23.50	25.50	Relente

ISLA DEL ASILO.

Las observaciones fueron hechas en el campamento formado en esta isla del Madre de Dios, después de la creciente que nos botó de la desembocadura del Manú. Presentamos dos cuadros de los cuales el primero es completo de observaciones horarias y que desde luego será el que tomemos para deducir los promedios. Para la reduccion de la presión sólo se toma las horas en que se ha conservado la temperatura á la sombra.

ABRIL 22.

HORAS	PRESIÓN		TEMPERATURA			NEBULOSIDAD		PSICRÓMETRO		OBSERVACIONES
	An. 1	An. 2	Sombra	Agua	Intmp.	No.	Cl.	T. H.	T. S.	
7	29.170	29.225	21.	22.75	. . .	6	Cu	21.	22.	Relente
8	200	225	21.	23.	. . .	6	Cu	22.	23.25	1 hora Sol
9	225	240	. . .	23.75	36.	4	Cu	23.50	25.25	1 hora Sol
10	240	240	. . .	24.50	30.	8	Cu	23 50	26.	1 hora relente
11	225	225	. . .	26.	32.	4	Cu	26.50	32.50	1 hora Sol
12	200	140	. . .	25.50	31.	5	Cu	26.75	29.	40 minutos Sol
1	170	125	. . .	25.	25.50	6	Cu	26.50	26.25	Lluvioso
2	150	140	. . .	24.50	22.	8	Cu	24.	25.	Lluvioso
3	120	075	. . .	26.	28.25	4	Cu	27.50	28.50	1 hora Sol
4	120	050	. . .	24 75	34.50	4	Cu	25.50	29.75	1 hora Sol
5	120	050	. . .	24 50	30.	0	. .	23 75	24.	1 hora Sol
6	120	075	. . .	24.25	24.50	0	. .	24.	25 50	1 hora Sol

ABRIL 23.

HORAS	PRESIÓN		TEMPERATURA		NEBULOSIDAD		PSICRÓMETRO		OBSERVACIONES
	An. 1	An. 2	Suelo	Agua	No.	Cl.	T. H.	T. H.	
7	29.175	29.180	21.	23.25	10	Cu	21.50	22.50	Neblina
8	220	240	22.	23.50	8	Cu	22.25	23.	Relente
9	225	240	23.	23.75	9	Cu	22.	24.	Relente
10	225	240	23.	24.	10	Cu	23.50	24 50	Lluvioso

El promedio es:

Temperatura del agua . . . . . . 24°5
» á la intemperie . . . 28°8
Presión á 0°C. . . . . 740.73 mm.
Tensión del vapor 22.12
» corregida 22.13
Humedad relativa 94
Temperatura del punto de rocío . . 24°9

DESEMBOCADURA DEL INAMBARI.

Observaciones en la playa del frente durante un día y horarias.
La temperatura del agua se refiere á la del río Madre de Dios después de la confluencia.

ABRIL 27.

HORAS	PRESIÓN		TEMPERATURA		NEBULOSIDAD		PSICRÓMETRO		OBSERVACIONES
	An. 1	An. 2	Sombra	Agua	No.	Cl.	T. H.	T. S.	
6	29.425	29.450	20.25	24.	4	St	20.75	21.25	Poca bruma
7	450	475	22.	24.50	2	Cu	21.75	24.	1 hora Sol
8	475	500	25.25	24.50	2	St	25.	27.75	1 hora Sol
9	525	500	26.	25.	6	Cu	25.	28.75	Relente
10	510	470	29.50	26.	8	Cu	25.25	30.75	Relente
11	510	440	30.50	25.	8	Cu	28.	32.	1 hora Sol
12	475	440	30.50	26.	4	Cu	25.75	32.25	1 hora Sol
1	450	380	32.50	25.75	4	Cu	26.50	33.75	1 hora Sol
2	400	380	32.	26.	4	Cu	25.50	31.50	1 hora Sol
3	400	380	27.50	27.75	4	Cu	25.25	28.50	1 hora Sol
4	400	380	27.	25.	4	Cu	25.	28.	1 hora Sol
5	375	350	27.	25.75	4	Cu	25.	27.50	Relente

El promedio es:

Temperatura del agua	25°3
» á la sombra	27°5
Presión á 0°C	747.74 mm.
Tensión del vapor	21.03
» corregida	21.06
Humedad relativa	71.40
Temperatura del punto de rocío . .	22°

DESEMBOCADURA DEL TAMBOPATA

Observaciones tomadas en la márgen izquierda de la desembocadura durante tres días, dos de ellas han sido horarias. El último día no se pudo hacer observaciones con los dos aneroides por haber llevado uno conmigo en mi escursión al Heath.

Nó hemos tomado en consideración sino los dos cuadros completos. Los promedios de la temperatura del agua del Madre de Dios no son sino un simple dato, pues las observaciones han sido hechas solamente en horas de la mañana. Los de la intemperie adolecen del mismo defecto y si bien los de la temperatura del agua del Tambopata no son completos, concuerdan con los equidistantes del segundo día. El resultado de los aneroides comparados entre sí es excelente.

ABRIL 29.

HORAS	PRESIÓN		TEMPERATURA		PSICRÓMETRO		OBSERVACIONES
	An. 1	An. 2	Sombra	Agua	T. H.	T. S.	
4	29.500	29.500	21.50	25.50	24.	29.25	1 hora Sol
5	500	500	24.	25.50	23.75	26.	1 hora Sol
6	540	540	21.	25.	22.75	23.75	Relente

ABRIL 30.

HORAS	PRESIÓN		TEMPERATURA			NEBULOSIDAD		PSICRÓMETRO		OBSERVACIONES
	An. 1	An. 2	Sombra	Agua	Intmp.	No.	Cl.	T. H.	T. S.	
7	29.500	29.700	20.50	25.	. . .	4	Cu	21.	22.	Sol
8	650	700	23.50	25.50	. . .	.	. .	22.50	25.	1 hora Sol
9	675	725	. . .	26.	37.	. .	. .	23.50	27.50	1 hora Sol
10	700	725	.	25.50	35.50	. .	. .	23.50	29.	1 hora Sol
11	675	725	. . .	25.75	33.50	. .	. .	22.	30.	1 hora Sol
12	650	650	31.50	25.50	. . .	. .	. .	23.	31.	1 hora Sol
1	650	625	31.	25.25	. . .	. .	. .	23.50	31.50	1 hora Sol
2	625	610	31.50	26 75	. . .	. .	. .	23.50	32.	1 hora Sol
3	600	575	30 50	26.50	. . .	. .	. .	24.	31.75	1 hora Sol
4	575	575	. . .	26.75	41.75	. .	. .	25.	32.50	1 hora Sol
5	575	575	24.	25.75	. . .	. .	. .	23.25	26.50	1 hora Sol
6	600	600	20.75	25.50	. . .	. .	. .	21.50	23.	1 hora Sol

MAYO 1.°

HORAS	PRÉSIÓN		TEMPERATURA			NEBULOSIDAD		PSICRÓMETRO		OBSERVACIONES
	An. 1	An. 2	Sombra	Agua	Intmp.	No.	Cl.	T. H.	T. S.	
6	29.650	29.725	18.50	24.50	. . .	0	. .	18.50	19.50	Sol
7	660	730	. . .	25.	38.25	0	. .	20.	21.75	1 hora Sol
8	700	730	. . .	25.75	46.25	0	. .	21.50	24.50	1 hora Sol
9	700	. . .	. . .	26 50	43.50	0	. .	23.50	28.50	1 hora Sol
10	715	. . .	28.50	26.	. . .	0	. .	24.	29.75	1 hora Sol
11	700	. . .	30.	26.	. . .	0	. .	24.25	30.	1 hora Sol
12	625	. .	30.	26.25	. . .	0	. .	30.	33.	1 hora Sol
1	625	. . .	30.	26.25	. . .	0	. .	30.	32.	1 hora Sol
2	600	. . .	32 50	28.	. . .	0	. .	23 50	32.	1 hora Sol
3	600	. . .	32.	27.	. . .	0	. .	25.	32.	1 hora Sol
4	600	. . .	32.	27.	. . .	0	. .	24.75	29.	1 hora Sol
5	550	. . .	24.	25.50	. . .	0	. .	22.	24.50	1 hora Sol



Las observaciones de la temperatura del agua en el día 30 de Abril han sino hechas hasta las 11 m. en el Madre de Dios. El promedio da:

Temperatura del agua	25°5 (Madre de Dios.)
» » »	26°12 (Tambopata.)
» á la sombra	27°7
» á la intemperie	39°3
Presión á 0°C	752.92 mm.
Tensión del vapor	19.68
» corregida	19.68
Humedad relativa	67.
Temperatura del punto de rocio . .	22°

PLAYA DEL KILÓMETRO 55. SURCANDO EL TAMBOPATA

Las observaciones han sido hechas en esta playa, situada á la márgen derecha, en un día y horarias.

MAYO 5.

HORAS	PRESIÓN	TEMPERATURA		NEBULOSIDAD		PSICRÓMETRO		OBSERVACIONES
	An. 1	Sombra	Agua	No.	Cl.	T. H.	T. S.	
6	29.560	21.50	25.25	4	Cu	22.	23.	Relente
7	575	21.50	25.	4	Cu	22.	23.	Relente
8	600	22.	25.50	6	Cu	22.	23.50	Relente
9	625	24.	27.	0	. .	24.	26.	20 minutos Sol
10	625	27.25	26.	0	. .	25.25	28.50	1 hora Sol
11	625	28.	26.50	4	Cu	26.25	29.25	1 hora Sol
12	600	29.50	26.25	4	Cu	26.	30.25	1 hora Sol
1	560	26.50	26.50	8	Cu	25.50	27.50	Lluvioso
2	560	28.	26.75	8	Cu	25.	27.	1 hora Sol
3	475	30.	27.	0	. .	21.50	31.50	1 hora Sol
4	475	27.	27.	0	. .	25.50	27.50	1 hora Sol
5	475	25.	26.75	0	. .	24.75	26.50	1 hora Sol

El promedio es:

Temperatura del agua	26°3
» á la sombra	25°8
Presión á 0°C	750.9 mm.
Tensión del vapor	20.33
Tensión del vapor corregida	20.34
Humedad	77.
Temperatura del punto de rocio . .	22°5



DESEMBOCADURA DE LA QUEBRADA IMATU

Un día de observaciones horarias y se ha vuelto á trabajar con los dos aneroides. No me inspiran confianza el resultado de las observaciones termométricas. En efecto, la temperatura de 27°67 que se obtiene en el promedio para el agua me parece muy exagerada, bien que ya hemos visto que en la primera sección de este río los números obtenidos han sido algo subidos.

MAYO 13

HORAS	PRESIÓN		TEMPERATURA		NEBULOSIDAD		PSICRÓMETRO		OBSERVACIONES
	An. 1	An. 2	Sombra	Agua	No.	Cl.	T. H.	T.S.	
7	29.250	29.300	22.50	25.	4	Cu	22.75	24.50	Sol
8	300	300	23.50	25.50	6	Cu	23.50	25.50	Relente
9	300	300	23.50	25.75	4	Cu	24.25	26.	Sol
10	275	300	25.	25 75	0	. .	25.25	28.50	Sol
11	260	280	27.50	28.50	0	. .	25.	30.	Sol
12	240	240	27.50	29.50	0	. .	24.50	40.50	Sol
1	225	225	27.50	29.	0	. .	26.	31.	Sol
2	150	140	27.50	29.75	0	. .	26.	32.	Sol
3	125	140	28.	29.75	0	. .	25.50	30.50	Sol
4	125	140	27.50	29.	0	. .	26.	29.50	Sol
5	150	150	25.25	27.50	0	. .	25.	27.	Sol
6	150	150	24.50	27.	0	. .	25.	27.	

El promedio es:

Temperatura del agua	27°7
» á la sombra	25°8
Presión á 0°C.	742.12 mm.
Tensión del vapor	21.22
» corregida	21.26
Humedad relativa	73.
Temperatura del punto de rocío . .	23°1

PUERTO MARCKHAM



Tres dias de observaciones y uno incompleto.

MAYO 18.

HORAS	PRESIÓN		TEMPERATURA		NEBULOSIDAD		PSICRÓMETRO		OBSERVACIONES
	An. 1	An. 2	Sombra	Agua	No.	Cl.	T. H.	T. S.	
6	28.950	28.890	26.	22.50	10	Cu	22.	23.	Lluvioso
7	970	29.020	26.	22.50	10	Cu	22.	23.	Lluvioso
8	29.000	030	26.5	22.50	10	Cu	21.75	22.75	Opaco
9	020	060	23.50	22.50	10	Cu	22.	23.75	Opaco
10	29.000	050	22.	22.50	10	Cu	21.50	23.	Lluvioso
11	29.000	060	23.	22.50	10	Cu	21.	22.25	Lluvioso
12	29.000	030	23.50	23.	10	Cu	21.25	22.75	Lluvioso
3	025	28.980	24.	23.50	10	Cu	21.75	23.25	Lluvioso
4	28.940	975	23.50	23.25	10	Cu	21.75	23.	Opaco
5	29.025	975	23.	23.	10	Cu	21.75	23.	Opaco

MAYO 19.

HORAS	PRESIÓN		TERMÓMETRO		NEBULOSIDAD		PSICRÓMETRO		OBSERVACIONES
	An. 1	An. 2	Sombra	Agua	No.	Cl.	T. H.	T. S.	
7	29.025	29.125	. . .	21.50	10	Cu	20.50	21.50	Opaco
8	040	125	21.	21.50	10	Cu	21.	22.	Opaco
9	050	125	21.50	22.50	10	Cu	21.50	23.	Opaco
10	050	125	22.	22.50	8	Cu	22.50	25.50	Relente
11	050	100	22.	23.	5	Cu	24.	27.	Relente
12	050	075	25.	24.25	0	. . .	21.50	24.	Sol
2	28.975	030	25.	24.25	7	Cu	23.75	25.50	Sol
4	940	030	24.25	24.	4	Cu	24.75	27.50	Sol

MAYO 20.

HORAS	PRESIÓN		TEMPERATURA		NEBULOSIDAD		PSICRÓMETRO		OBSERVACIONES
	An. 1	An. 2	Sombra	Agua	No.	Cl.	T. H.	T. S.	
7	28.975	29.100	22.	22.	5	Ni	20.75	22.	Relente
8	29.025	080	24.25	22.50	3	Ni	22.	23.50	Sol
9	050	080	26.	24.50	3	Ni	21.75	24.75	Sol
11	025	050	29.	25.50	5	Cu	22.75	29.	Sol
12	28.980	040	27.50	25.50	8	Cu	22.25	27.75	Relente
2	925	28.970	28.50	22.	5	Cu	23.50	28.50	Sol



El promedio es:

Temperatura del agua	23°2 (Río Vacamayo)
» á la sombra	27°2
Presión á 0°C	737.27 mm.
Tensión del vapor	18.48
» corregida	18.51
Humedad relativa	81.
Temperatura del punto de rocío . .	21°

Conclusiones

Bien marcadas son las regiones que debemos deslindar. Desde luego la primera división que salta á la vista es la que señala el divortium aquarum de las dos hoyas del Urubamba y del Madre de Dios. En la primera sólo consideraremos una. En la segunda distingamos, la zona en la que las colinas acompañan de cerca á los ríos (Cashpajalí y Manú), la llanura del Madre de Dios y Tambepata y por fin la de este río cuando ya es encajonado en su vertiente madre.

PRIMERA ZONA.

La primera observación que salta á la vista es la temperatura baja de las aguas del Urubamba, que oscila al rededor de 22°. Si es verdad que recibe este río por su márgen derecha afluentes montañosos, también lo es que á la altura del Mishahua pocos se cuentan. Su origen es de nevados y su fondo es cascajoso.

Bien que en los días de observación no se presenta el Sol fuerte, no es lejano que la temperatura media del lugar se aproxima mucho á la señalada. El calor en esta región no es tan sofocante como en la montaña del N. La ninguna diferencia que existe entre la temperatura de la intemperie y á la sombra se explica por lo nublado de los dias.

La nebulosidad es Cúmulos y Nimbus, que son presagio seguro de tormenta y mucha lluvia. Se presenta, generalmente por el ESE. y SO. La primera corresponde á las cabeceras del Mishahua y Serjalí, la segunda á las del Urubamba. Estas son los más frecuentes y desencadenan tormentas más fuertes.

La humedad y punto de rocío bajo tienen explicación idéntica á la dada anteriormente.

SEGUNDA ZONA.

Esta abraza el Serjalí y parte occidental de la División de aguas.

	T. A.	T. Sl.	T. Sb.	Tensión	Hd.	P. de R.	Presión
Serjalí	23.49	24.54	26.94	21 47	80	23.30	729.40
Quebrada Huamán	24.25	24.90	26.34	21.82	84	23.60	735.01



Como se ve la diferencia entre los resultados obtenidos sólo son sensibles en lo referente á la humedad. La temperatura de las aguas es ahora más elevada.

TERCERA ZONA.

	T. A.	T. Sl.	T. Sb.	Tensión	Humedad	Pto. de R.
Caterjalí	23.18	24.60	23.62	20.63	87.50	20.65
Cashpajali-Varadero . .	24.36	25.27	27.76	21.27	74.80	24.10
» Manú	24.75	. . .	23 79	21.41	82.40	22.30

La temperatura de las aguas es ahora más elevada. En el último punto la temperatura corresponde á la del Manú.

CUARTA ZONA.

	T. A.	T. Sl.	P. Sb.	Pto. de R.	Humedad	Tensión
Desembocadura Manú . .	24.16	25.05	21.01	23.05	87.50	. . .
Isla del Asilo	24.54	. . .	22.13	24 95	94.	28.85
Desembocadura Inambari .	25.27	27.50	21.06	22.	71.40	. . .
Desembocadura Tambopata	25 55	.	. . .	. . .	. . .	. . .
Id. id. .	26.12	27.69	19.68	22.	67.	39.30
Km. 55.	26.30	25 85	20.34	22.50	77.	. . .

En la desembocadura del Manú la temperatura del agua se tomó en este río. En la desembocadura del Inambari se tomó después de ésta. En la desembocadura del Tambopata el 25.55 corresponde al Madre de Dios.

QUINTA ZONA.

	T. A.	T. Sb.	Tensión	Humedad	P. de R.
Desembocadura Imatu .	27.67	25.81	21.26	73.	23.
Puerto Marckham . . .	23.19	27.18	18.51	81.	21.

Con los valores obtenidos se pueden construir los abacos respectivos, de los cuales incluyo uno que corresponde al Bajo Ucayali y que se envió posteriormente á Lima.



Presión atmosférica

Sabemos que la presión atmosférica crece del Ecuador hasta un máximo cerca de los trópicos entre 30° y 35° de latitud N. y 20° á 25° de latitud Sur. A partir de estos máximos la presión decrece con la latitud. En el Ecuador, el Sol enviando á plomo sus rayos sobre la tierra envía el máximo de calor; el aire en contacto con él se calienta y se eleva dilatándose. La presión va creciendo pues hasta cierta distancia de cada lado del Ecuador.

Es un hecho comprobado (Humboldt) que el barómetro está sometido á oscilaciones diurnas muy regulares. Entre el Ecuador y los trópicos las variaciones diurnas tienen una amplitud notable y se efectúan con tanta regularidad que permiten precisar la hora, pues las variaciones accidentales no perjudican el fenómeno y si se prescinde de los efectos de las variaciones horarias, la amplitud de los cambios accidentales apenas pasa de 2 mm.

Se ha fijado que las oscilaciones diurnas del barómetro entre 23°N y 12°S, es de 2.55 mm. denominado gran período (Diferencia entre el máximo de la mañana y mínimo de la tarde).

Según Humboldt el barómetro en el Ecuador presenta dos mínimos y dos máximos, separados en la media de las cantidades siguientes:

4 h. 13 m. a. m.	— 0.49 mm.	1er. mínimo
9 » 23 » » »	+ 1.46 mm.	» máximo
4 » 8 » p. m.	— 1.09 mm.	2.° mínimo
10 » 23 » » »	+ 0.38 mm.	» máximo

Raymondi indica 9 1/2 en la mañana y 9 en la noche para la máxima y 3 1/2 en la tarde y 4 en la mañana para la mínima.

Reducidos los estudios á las observaciones que se han hecho en el viaje rápido no podemos presentar conclusiones muy precisas al respecto. Hemos construído dos cuadros de las presiones, en días de observaciones completas para cada aneroide, con la hora de máxima y mínima y la amplitud, que sólo alcanzan á trece en el trimestre de Marzo Abril y Mayo. Estas presiones se han reducido á 0°C y por fin se han promediado las amplitudes.

ANEROIDE 2

	EN LA MAÑANA		EN LA TARDE		AMPLITUD
Abril 8	10 h. 15 m.	726.2	2 h. 15 m.	720.8	5.4 mm.
Id. 8	9 »	724.4	4 »	719.6	4.8 »
Id. 11	10 » 30 »	729.1	3 »	725.1	4. »
Id. 20	10 »	738.	5 »	733.1	4.9 »
Id. 27	9 » 30 »	746.1	5 » 30 »	742.2	3.9 »
Id. 30	11 »	751.6	3 »	747.6	4. »
Mayo 13	10 »	741.2	2 »	736.8	4.4 »



ANEROIDE 1.

	EN LA MAÑANA		EN LA TARDE		AMPLITUD
Marzo 4	9 h.	736.5	5 h.	733.5	3. mm.
» 5	10 » 30 m.	737.5	5 » 30 m.	735.7	1.8 »
Abril 5	10 » 30 »	728.1	3 » 30 »	723.9	4.2. »
» 8	11 » 15 »	727.1	3 » 15 »	723.6	3.5 »
» 9	11 »	726.1	2 »	723.3	2.8 »
» 11	10 » 30 »	729.8	5 »	725.5	4.3 »
» 20	10 »	738.7	5 »	734.4	4.3 »
» 27	9 » 30 »	746.7	5 » 30 »	741.2	5.5 »
» 30	10 »	750.9	4 »	747.6	3.3 »
Mayo 1.°	10 » 30 »	751.2	5 » 30 »	747.6	3.6 »
» 5	11 »	749.	3 »	745.	4. »
» 7	10 »	748.3	4 »	743.3	5. »
» 13	9 »	741.4	3 »	736 4	5. »

El promedio de las amplitudes es el siguiente en milímetros:

Marzo 4	3.
» 5	1.8
Abril 4	4.2
» 8	4.4
» 9	3.8
» 11	4.1
» 20	4.6
» 27	4.7
» 30	3.6
Mayo 1.°	3.6
» 5	4.
» 7	5.
» 13	4 7

Observemos que el máximo es de 5 mm., pero que corresponde á observaciones hechas con solo el aneroide N.° 1. En cambio en los resultados combinados es 4.7. El mínimo es de 1 á 8 en la misma forma del primero y 3.6 en la del segundo. El medio general es 3.9. De 4.4 para las promediadas.

Tomando como valor mas cercano al cierto el de las 11 a. m., se puede construir la curva de las correcciones horarias para las diferentes amplitudes.

Vemos que el máximo diurno ha oscilado desde las 9 hasta las 11 y el mínimo de las 3 hasta las 5 1/2.

Marzo de 1903.





DECIMA PARTE

Resumen General

Después de la minuciosa exposición de los resultados obtenidos aislada y detalladamente para cada uno de los ríos estudiados, trataremos de uniformar el conjunto con el objeto de obtener consecuencias provechosas.

Dividiremos esta parte en siete seccciones:

1o—Resumen de la actual navegación, posibilidad de llevarla á cabo, manera de conseguirlo, tipo de embarcación apropiado.

2o—Relación del tráfico en las hoyas del Madre de Dios y Ucayali por medio del itsmo de Fitz-Carrald.

3o—Estudio comparado de las vías del Tambopata y del Urubamba. Reforma de aquella. Com-

paración con las demás del Sur. Necesidad que llena cada una.

4º—Varaderos actuales. Conexiones posibles entre ellos. Necesidad de su estudio. Ventajas que ofrecen á la acción gubernativa.

5º—Vía estratéjica administrativa y comercial para el SE. y E. de la República.

6º—Hipótesis sobre el curso del rio Mapacho ó Paurcartambo.

7º—Nuevas noticias sobre la orografía del oriente.

Primera Sección

Hemos obtenido como consecuencia del estudio de la navegabilidad de cada uno de los rios el siguiente resultado:

A/.—El rio Alto-Ucayali puede ser navegado por embarcaciones de 15 Km. de andar y $1^{m}20$ de calado.

B/.—El rio Urubamba puede ser navegado por embarcaciones de 15Km. de andar y $0^{m}50$ de calado.

C/—El rio Mishahua puede ser navegado por embarcaciones de 10 Km. de andar y 1 m de calado.

D/.—El rio Serjalí puede ser navegado por embarcaciones de 7 Km. de andar y $0^{m}50$ de calado.

E/.—El rio Cashpajalí puede ser na-

vegado por embarcaciones de 8 Km. de andar y 0^{m}50 de calado.

F/.—El rio Madre de Dios puede ser navegado por embarcaciones de 12 Km. de andar y 1^{m} de calado.

G/.—El rio Tambopata puede ser navegado por embarcaciones de 10 Km. de andar y 1^{m} de calado.

HOYA DEL UCAYALI. — El estudio de esta hoya nos ha dado como consecuencias:

1.° que el río Alto Ucayali como el Urubamba tienen canal limpio.

2.° que el rio Mishahua debe ser al contrario despojado de los árboles y palizadas que lo ensucian.

3.° que el rio Serjalí para llegar á ser traficado hasta el actual itsmo debe ser objeto de una limpieza en forma.

Indudablemente que en el estado actual del comercio de Iquitos, con el reducido impulso que todavía tiene la zona del Urubamba, no se presenta el caso de que el tráfico pueda y deba ser directo. Las conexiones se imponen, por otra parte, en la confluencia del Tambo y Urubamba, por delimitarse aquí el término de la navegación con mediano calado en toda época del año. Por otra parte, este punto establece y relaciona el comercio por ambos rios. Recolecta productos del valle de Apurímac, como los obtenidos en la zona

del Purús y Madre de Dios; reparte en ambos los artículos importados directamente del continente europeo como retorno ó para impulso de las industrias nacionales.

Distingamos, pues, dos tipos de embarcaciones á vapor para implantar la navegación en su totalidad. Embarcaciones de $1^{m}20$ de calado que hacen el tráfico desde Iquitos hasta la confluencia del Tambo y Urubamba; y embarcaciones de $0^{m}50$ que lo harán desde este punto hasta el varadero Fitz-Carrald y podrán hacerlo hasta el de Collazos también. Ambos tipos deben desarrollar un andar de 15 Km. por hora con combustible de madera, lo que equivale á uno de 25 lo menos con carbón (1000 rajas de leña equivalen á 500 kilos de carbón de piedra). El primero debe llenar todas las condiciones de un vapor para el trasporte de pasajeros y 50 toneladas de carga con el calado exigido, 30 á 40^{m} de eslora, 6 á 7^{m} de manga y 300 á 400 caballos indicados de fuerza. El segundo debe ser rápido y sencillo, para 10 toneladas apenas, con 15^{m} de eslora, 2 á 3^{m} de manga y 100 caballos indicados de fuerza á lo menos.

En estas condiciones la navegación será un hecho evidente desde Iquitos hasta el extremo occidental del varadero del siguiente modo:



SURCADA.

Río Amazonas—Extensión 100 km.

Velocidad de la embarcación.	15 Km.	
Máxima de la corriente.	3 »	
Utilizable	12 Km.	
Navegación efectiva.		8 horas
Río Bajo Ucayali—Extensión 1,200 km.		
Velocidad de la embarcación.	15 Km.	
Máxima de la corriente.	3 »	
Utilizable	12 Km.	
Navegación efectiva.		100 horas
Río Alto Ucayali—Extensión 300 km.		
Velocidad de la embarcación.	15 Km.	
Máxima de la corriente.	7 »	
Utilizable	8 Km.	
Navegación efectiva.		37 »
		145 horas

Bajada—A media fuerza, con sólo 12 km. de andar en el Alto Ucayali y 13 en el Bajo y en el Amazonas.

Alto Ucayali.

Velocidad de la embarcación.	12 Km.	
Mínima de la corriente.	5 »	
Utilizable	17 Km.	
Navegación efectiva.		18 horas

Bajo Ucayali y Amazonas.

Velocidad de la embarcación	13 Km.	
De la corriente	3 »	
Utilizable	16 Km.	
Navegación efectiva.		81 »
		99 horas

Como se ve en 145 horas de surcada y 99 de bajada, efectivas, se puede hacer un viaje entero entre Iquitos y la confluencia del Tambo y Urubamba.

Calculando que las embarcaciones consuman por hora 80 rajas de leña en la surcada y 60 en la bajada, tendremos un consumo de 12,000 y 6,000 respectivamente, que solo importan 5 horas más para el embarque.

Ocupémonos ahora de la navegación de la confluencia al varadero.

SURCADA

Río Urubamba—Extensión 120 Km.

Velocidad de la embarcación. . . . . . 15 Km.
Máxima de la corriente. 8 »

Utilizable . . . . . . 7 Km.
Navegación efectiva . . . . 17 horas

Río Mishahua—Extensión 228 Km.
Velocidad de la embarcación. . . . . . . 15 Km.
Máxima de la corriente. 4 »

Utilizable . . . . . . 11 Km.
Navegación efectiva . . . . 21 »

Río Serjali. — Extensión 46 Km.
Velocidad de la embarcación . . . . 15 Km.
Máxima de la corriente. 4 »

Utilizable. . . . . 11 Km.
Navegación efectiva . . . . . . 4 »

42 horas

Bajada

Río Urubamba.—
Velocidad de la embarcación . . . . 12 Km.
De la corriente . . . . 5 »

Utilizable. . . . . 17 Km.
Navegación efectiva . . . . . . 7 horas

Rios Mishahua y Serjalí.—

Velocidad de la embarcación	12 Km.	
De la corriente	3 »	
Utilizable	15 Km.	
Navegación efectiva		19 horas
		26 horas

En la segunda sección el viaje se hace en 68 horas de navegación efectiva. Considerando el gasto de leña de 60 rajas por hora en la surcada y 50 en la bajada. se necesitan 4000 rajas. El embarque no demorará ni dos horas, pues habrá que hacerlo en dos partes. El total de leña puede ser cortado por ocho hombres en cuatro horas de trabajo, considerando que no se encuentren estaciones leñeras.

Consideremos que la navegación en el Amazonas y Bajo-Ucayali, se puede hacer día y noche por no presentar duda alguna el canal, no asi en el Urubamba, Mishahua y Serjalí. Además el primer tipo de embarcación puede cargar 5,000 rajas de leña cómodamente (3,700 kilos) es decir, para tres días de navegación; el segundo tipo no cargará sino 2,000, que es tambien para tres días. Por último, hay que considerar el corte de leña en la segunda sección que es de 100 rajas por hora y por hombre. Los días serán, pues, de 22 horas y de 10.

El resúmen de la navegación será del siguiente modo:

Amazonas y Bajo-Ucayali	5 dias de surcada y 4 dias de bajada.
Alto-Ucayali	4 dias de surcada y 2 dias de bajada.
Los demás ríos	4 dias de surcada y 3 dias de bajada.

El viaje redondo se hará, pues, en 22 días.

HOYA DEL MADRE DE DIOS.—Hemos deducido:

1º Que el río Cashpajali tiene libre navegación después de los 13 primeros km. de curso, contados desde el extremo oriental del Varadero en nueve meses del año y en su totalidad en los tres restantes, si no se hace el dragaje oportuno de sus bajos.

2º Que el río Manú merece una limpieza para facilitar el tráfico.

3º Que si bien no es en el río Madre de Dios indispensable ésta, cuando menos es oportuna.

Consideremos ahora que las embarcaciones que deben hacer el tráfico en esta zona se destinarán á dos servicios. El del comercio en el Manú, Madre de Dios, parte baja del Inambary y Tambopata; y el de exploración en los afluentes del N y quebrada Heath.

Nuestro estudio ha proporcionado los tipos

que satisfacen aquellos servicios en los ríos conocidos. Fácilmente se pueden acomodar las dos soluciones que él ha dado para completar la necesidad que se presenta. El primer tipo señalado para la navegación en el Cashpajali y que servirá en las exploraciones que se desean, es de 0 m. 50 de calado y mínimo andar de 8 km. por hora, que puede ser reemplazado en su totalidad, por el que ya hemos indicado para el Urubamba, Mishagua y Serjalí. El segundo, exclusivamente para el tráfico por el Manú, Madre de Dios y Tambopata (que es posible se acomode para unos 30 km. del Inambari), es el de una embarcación de 1^{m} de calado con 25 toneladas de carga, 15 km. de velocidad por hora, fuerza de 400 caballos indicados, 30 m. eslora y 4 á 5 de manga.

En estas condiciones la navegación puede efectuarse del siguiente modo:

Río Cashpajali—Extensión 35 Km. 5.

SURCADA.

Velocidad de la embarcación	15 Km.
Máxima de la corriente .	4 »
Utilizable	11 Km.

Navegación efectiva . . . . 3 horas

BAJADA.

Velocidad de la embarcación	12 Km.	
De la corriente	3 »	
Utilizable	15 Km.	
Navegación efectiva		2 horas
El viaje redondo se hace pues en		5 horas

Río Manú—Extensión 255 Km.

SURCADA.

Velocidad de la embarcación.	15 Km.	
Máxima de la corriente.	3.6	
Utilizable	11.4 Km.	
Navegación efectiva.		22 horas

BAJADA.

Velocidad de la embarcación	12 Km.	
De la corriente	3 »	
Utilizable	15 Km.	
Navegación efectiva		17 horas
Viaje redondo		39 horas

El consumo de leña es de 3,000 rajas, que se cortan por diez hombres en 3 horas y se embarcan en una.

Río Madre de Dios—Extensión 300 Km.

SURCADA.

Velocidad de la embarcación	15 Km.	
De la corriente	4 »	
Utilizable	11 Km.	
Navegación efectiva		27 horas

BAJADA.

Velocidad de la embarcación	12 Km.	
De la corriente	3 »	
Utilizable	15 Km.	
Navegación efectiva		20 »
Viaje redondo		47 horas

El consumo de leña es de 3,000 rajas también.

Combinemos la navegación desde el varadero hasta el Heath y tendremos:

El río Cashapajali se surca en	3	horas y se baja en						2
El río Manú se surca	22	»	»	»	»	»		17
El Madre de Dios en	27	»	»	»	»	»		20
Total . . .	52							39

Lo que equivale á 5 dias para la surcada y 4 dias en la bajada.

En definitiva tenemos: QUE DESDE IQUITOS HASTA EL RIO HEATH LA NAVEGACIÓN PUEDE HACERSE EN 17 DIAS Á LA IDA Y 14 DIAS EN EL REGRESO.

TIPO DE EMBARCACION APROPIADO

Tratándose de reducir el calado de las embarcaciones á vapor para la navegación en nuestros rios, la propulsión por medio de ruedas de paletas supera á la de mariposa. La estabilidad sufre en cambio considerablemente con la disminución del calado y se salvará en gran parte duplicando las ruedas. Por otra parte, éstas ofrecen mucho blanco á los disparos de cañón y uno solo que reciban inutiliza la marcha; las maquinarias necesarias son más pesadas, sufre el navío muchas vibraciones por el batido de las paletas en el agua y la separación del motor de la caldera obliga á un gran desarrollo de conducto de vapor y por consiguiente pérdida por la condensación que se efectua y que no es favorable para la economía. La caldera además por estar en el compartimento de la proa es resfriada por el aire libre y el calor que irradia se comunica en todo él.

Dos soluciones se presentan que evitan los inconvenientes apuntados, permiten el poco calado y el uso de fondo chato; la hélice-turbina de

Thornycroft y la *Tunnel-propeller*. La primera presenta la incomodidad de sufrir tropiezos en su marcha y á cada instante por las suciedades que traen los ríos en las crecientes. Sin embargo no pudiendo aplicarse en las embarcaciones menores la segunda, por el mayor espacio que necesita al medio para el tunel, creo que puede aprovecharse de la primera. Las ventajas que ambos presentan son bastante conocidas ya, por el espléndido resultado de su ensayo. Las paletas en todo caso no deben formar cuerpo con el nucleo de la mariposa, deben ser ajustadas con pernos ó tuercas para su fácil cambio.

El motor tipo por excelencia, dado su poco peso, fácil manejo, economía en el consumo de combustible y facilidad de obtener este á cada paso en las haciendas de caña, es el de alcohol. Desgraciadamente la zona en cuestión no es todavía productora.

De ninguna manera ha de aceptarse las calderas con tubos de agua por los sucias que éstas son. El sistema de caldera marina, de fácil limpieza, manejo y trasporte debe elegirse ante todo, pues permite en todo caso el sostén de la presión indispensable para vencer altas corrientes.

El exceso de vapor en la caldera debe recomendarse sin ambigüedad.

Las parrillas deben ser para leña.

La superficie de calentamiento oscilará de 30 á 40 metros cuadrados y

la presión mínima será de siete atmósferas.

La condensación debe excluirse por completo por el mayor espacio que necesita y tratándose de ríos correntosos por la dificultad de elevar presión en un momento dado. La máquina de sistema Compound con exhalación ha dado magníficos resultados y es el tipo por excelencia. En todo debe preferirse la máquina sencilla por la falta de mecánicos inteligentes.

Dos timones y dos máquinas independientes se impone á todo trance para evitar fracasos en los malos pasos ó interrupciones perjudiciales en la marcha.

Las máquinas han de ser siempre protegidas contra disparos de fusilería y en las embarcaciones menores de exploración no es demás agregar una rejilla protectora contra las flechas. Es indispensable el uso de dos anclas una á proa y otra á popa, manejadas á vapor, para la fácil maniobra en las varadas.

Aun no es del todo conveniente que los pedidos se hagan siguiendo los catálogos de las casas constructoras. Debemos hacer presente que si llega el caso de usarlos, no es aventurado pedir embarcaciones de un número de millas de andar equivalente al de kilómetros que se necesita, pues aquel corresponde á combustible de carbón y aguas muertas, á éste se va á desarrollar

trabajando con leña no siempre de buena calidad y la mayor parte de las veces húmeda.

Segunda Sección

Al ocuparnos del varadero de Fitz-Carrald se ha deducido:

1.º—Que las hoyas del Urubamba y dei Madre de Dios están separadas por una angosta faja de tierra, de bajas lomadas, salvable con facilidad por medio de pequeñas y sencillas trochas.

2.º—Que de las actuales del Camisea, Serjalí y Alto Mishahua, la segunda es más viable, más natural y más lógica, teniendo sólo una extensión de 12 km.

3.º—Que todo hace presumir la posibilidad de aprovechar del río Jimblijinjileri para establecer la que solucione el problema del tráfico económico y rápido, y que satisfaga ámpliamente las necesidades del comercio y de la administración pública.

4º—Que se impone como exigencia inaplazable la apertura de un buen camino de herradura ó una carretera, ya que no es posible directamente implantar el Decauville ó la vía angosta.

5.º—Que la escaséz de la goma elástica en los ríos brasileros, las distancias enormes á que se encuentra actualmente, la incomodidad de su extracción y los inconvenientes que presentan los ríos por los que hay

que trasportarla, está obligando una verdadera emigración de caucheros, que es necesario atraer á la zona del Madre de Dios.

El paso de nuestra Comisión para el estudio del itsmo de Fitz-Carrald primero, y la sola presencia de una pequeña guarnición peruana en la desembocadura del río Tambopata después, ha atraído ya á más de dos mil caucheros de Loreto. Y éstos han tenido que hacer, después de la navegación á vapor hasta Cumaría solamente (20 días), fatigosa surcada en canoas del Alto Ucayali (15 días), Urubamba (40 días). Mishahua (7 días), y Serjali (7 días), arrastrarlas por toda la extensión del incómodo varadero actual (15 días), trasportar su enorme aviamiento á brazo de hombre (10 días), bajar por fin las aguas del Cashpajali, Manú y Madre de Dios (15 días). Cuatro meses de viaje en canoa, manteniendo una peonada, después de sufrir el 100 % de recargo en su aviamiento en Iquitos, expuestos á la pérdida en un momento dado de toda la mercadería, dos ó tres meses de exploración y dos ó tres de regreso, no arredran á los exploradores del caucho! Las mercaderías recargadas en Iquitos á su precio en los mercados productores, llegan á subir un 100 % en Cumaría, un 200 % en el Shepahua y al 300 al otro lado. Tal es la condicion á la que ha llegado la industria!

Las últimas noticias recibidas del Oriente, nos

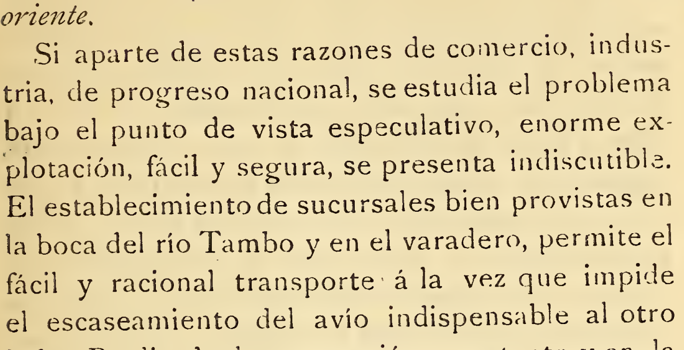
han traido la confirmación de que el decaimiento comercial de Iquitos, avanza á grandes pasos; de que las casas habilitadoras ejercen presión tiránica con los extractores y les ponen condiciones excesivamente onerosas; de que la salida de éstos de los ríos brasileros continúa de un modo alarmante, y de que todo no tiene otro causal que el alejamiento del producto y la dificultad de su extracción.

Todas las miradas se dirijen, pues, al SE; allí están las esperanzas de los unos y los otros, de los primeros para obtener al fin las cancelaciones de sus créditos y el ensanche de su comercio, de los segundos, para llegar á ver algún día el producto remunerativo de sus grandes esfuerzos y múltiples privaciones. Actualmente la gente cauchera trasmonta dos embarcaciones á vapor en el varadero Fitz-Carrald, con todas las incomodidades que presenta y haciendo lujo de gran esfuerzo con el primitivo método de los polines, á la manera que lo hacen con sus canoas.

La acción administrativa dirigida con tino y decisión, debe ir á salvar las dificultades que ahora hay que vencer, á presentar nueva y rica zona de fácil explotación, á atraer el comercio extranjero que huye del mercado. Los ingentes capitales invertidos van á dar su última tentativa, la gente trabajadora y de buena condición va á hacer su postrer esfuerzo. Es el momento de aprovechar de los



unos y de los otros, dándoles ventajas, por el bien de la industria, por la vida del oriente.



Si aparte de estas razones de comercio, industria, de progreso nacional, se estudia el problema bajo el punto de vista especulativo, enorme explotación, fácil y segura, se presenta indiscutible. El establecimiento de sucursales bien provistas en la boca del río Tambo y en el varadero, permite el fácil y racional transporte á la vez que impide el escaseamiento del avío indispensable al otro lado. Realizada la navegación constante y en la forma ya indicada, abarata el precio y llama el tráfico. Hecho el camino en el Varadero, facilitando así el intercamdio, los explotadores se ven obligados á no desamparar la zona, por las ventajas que se les ofrece y la espectativa de pronto alivio.

Y ésto no es sólo de carácter esencialmente nacional; cuando Suárez y Vaca Díaz, vinieron en busca de Fitz-Carrald, á interesarlo de la manera que lo hicieron, fué porque el primero comprendió la muerte de la vía del Madera y el segundo vislumbró el colosal negocio que se presentaba. A Fitz-Carrald se le ofreció en setiembre de 1894, 500,000 bolivianos para abrir un camino en esta zona, que reemplazase con éxito la incómoda y peligrosa vía del Madera.

«Fué por eso, dice el señor Rivero, que en 1896 el acaudalado comerciante boliviano Nicolás Sua-

rez, con casas establecidas en el Beni, en el Pará y en Inglaterra, al conocer las ventajas de la nueva vía que se ofrecía al comercio establecido en la hoya del Madre de Dios y Alto Madera, emprendió viaje en unión del alemán Alberto Perlo, vecino del Beni y explorador del Acre y Alto Purús, en la lancha á vapor «Esperanza», llegando en esta y en el vapor «Bermúdez» el jueves 12 de noviembre de ese año; y fué tal el éxito alcanzado en dicho viaje y el conocimiento preciso de la superioridad de dicha vía sobre la del Madera, que fundó en Iquitos una casa mercantil de primer orden con un capital de quinientos mil soles, comprando el vapor «Bermúdez» y encargando á Europa la construcción de otro, que fué la «Unión», vapor que llegó á ésta en agosto del propio año, para iniciar con él la navegación del Urubamba, y regresándose por la misma vía sin novedad alguna en unión del señor Fitzcarrald, su socio y miembro de la firma Suarez Fitzcarrald. El martes 15 de diciembre de 1896 seducido por la misma vía, vino á este puerto el acaudalado comerciante boliviano señor Antonio Vaca Diez, fundador de la colonia The Orton Bolivia Ruber Co Lted. que jiraba con un capital de 450000 £. en el vapor Río Branco.

«Habiendo adquirido convencimiento de que el señor Suarez había venido á Iquitos y regresado al Beni sin peligro, por la cómoda vía Fitzcarrald, no trepidó

en lanzarse á seguir idéntico camino, honrándonos con ese motivo con su presencia durante dos meses cuatro días. Aquí á pesar de la dificultad que tuvo con sus doscientos emigrantes españoles, abrió una tienda comercial, compró en el malecón una propiedad urbana en 18,000 soles y á los señores Wesche y Cª la lancha «Laura» de 44 toneladas, con el remolcador Bolívar, la lancha «Cintria» de 4 toneladas 15, y el «Adolfito» de 7 toneladas 20, emprendió viaje al Mishahua, el sábado 1º de Mayo del mismo año de 1897, muriendo, desgraciadamente, ahogado en el Alto Urubamba, en unión de Fitz-Carrald, con el hundimiento del «Adolfito» en la tarde del 9 de Julio de 1897.

«En Bolivia se creyó que esa nueva vía tendría perfecta viabilidad, y que ella superando al Madera y Purús por el rio Acre, venía á solucionar el problema de la comunicación fluvial de los ríos Ucayali y Madre de Dios, con todas las ventajas posibles y sin los peligros é inconvenientes que ofrece al comercio boliviano aquella vía ó ésta; por cuyo motivo pare prevenir esa corriente y evitar la disminución de ingresos que naturalmente debiera producirse en la aduanilla de Villa-Bella, don Abel Iturralde H. diputado por Yungas presentó al Congreso de su país un proyecto que llegó á ser ley en 1897, creando las aduanillas del Acre y Madre de Dios, la que se

ha cumplido, no obstante la propuesta formulada por nuestro Gobierno.

«Los señores Suarez y Vaca Diez, hicieron más aún, el primero en nombre de la firma Suarez y Fitzcarrald solicitó y obtuvo del Ministro de Guerra en comisión, coronel don Juan T. Ibarra, en 30 de Noviembre de 1896, privilegio de navegación exclusiva en los ríos Alto Ucuyali, Urubamba, Manu y Madre de Dios, la que fué acordada á mérito de los grandes gastos que la empresa tenía que hacer en la compra de vapores, en los términos que aparecen del referido supremo decreto y del oficio ilustrativo que le fué anexo dirigido al Ministerio de Fomento; y el segundo el 7 de Abril de 1897 pidió al Ministerio de Relaciones Exteriores, por conducto del Cónsul del Perú en el Pará, y al Prefecto de este Departamento, el tránsito libre del gran cargamento por él importado, el que le fué denegado por una y otra parte, por no estar Iquitos considerado en los tratados vigentes como punto libre de tránsito, abonando en su consecuencia, el señor Vaca Diez, aquí, por derechos de aduana, más de 23,000 soles, hechos de suyo significativos, que envuelven á la vez que la importancia de dicha vía, el reconocimiento expreso que hombres avisados, inteligentes y capitalistas han hecho nuestra soberanía territorial en dicha zona.

«De manera, pues, que expedita

que sea dicha vía, ella no solo será de gran provecho para Bolivia, por ser la más franca, abierta y expedita de toda la hoya del Beni y Madre de Dios y región N. O. de aquella República, sino tambien de gran provecho para el Perú, que por ella conseguirá la perfecta colonización y peruanización de ese suelo, hoy que nuestros connacionales andan como errantes en demanda de trabajo de extracción de caucho, labor fácil que prefieren á la de jebe, y á la que están acostumbrados mas allá del Yurúa, Purús, Putumayo, y hasta el Tocantines, talvez sin encontrarlo, y sería, en particular, provecho para esta plaza comercial, porque es de aquí que partirán brazos industriales, capitales y mercaderías, siendo Iquitos para el Beni, lo que es el Pará para la misma hoya, es decir, el principal núcleo de ese comercio y riqueza, aparte de que con esa contínua extensión de hombres, mercaderías y productos, se conseguiría la ocupación real de aquellos territorios con la inmigración de peruanos á ellos, que exportarían de esas regiones vírgenes, desenvolviendo la industria gomera y comercial, proporcionando al Gobierno con esos hechos, posesión, talvez, pruebas incontestables de dominio en la contienda de límites que sobre la parte S. E. aún tenemos pendiente.»

Muy fácil será mostrar el bajo flete que se puede alcanzar para el transporte de las mercaderías y del producto, haciendo algunos números.

Suponemos los tipos de embarcaciones que hemos señalado.

Viaje hasta el Tambo.— El presupuesto de gastos; será el siguiente:

Un comandante, al mes . . .	S/	250
Dos prácticos » » . .	»	200
Dos maquinistas » » . . .	»	200
Cuatro fogoneros » » . .	»	240
Seis marineros » » . . .	»	270
	S/	1,060

Cinco raciones de 1ª clase, al mes.	S/	180
Diez » » 2ª » » »	»	240
	S/	420

Veintidos mil rajas de leña . . .	S/	440
Gastos de paletas, kerosene, etc .	»	60
	S/	500



Ya sabemos que la duración del viaje es de 15 días. Tenemos, pues:

50°/₀ del presupuesto de tripulación .	S/	530
50°/₀ » » » manutención	»	210
Gastos de leña, etc.	»	500
	S/	1,240
10°/₀ de imprevistos	»	124
	S/	1,364

Considerando S/ 1500, *resulta S/ 3 por quintal.*

Viaje hasta el Varadero.—El presupuesto de gastos será el siguiente:

Un comandante, al mes S/		150
Un práctico. » » »		100
Un maquinista. » » »		100
Tres fogoneros. » » »		180
Cuatro marineros. » » »		180
	S/	710

Tres raciones de 1ª clase, al mes .	S/	108
Siete » » 2ª » » »	»	168
	S/	376

Cuatro mil rajas de leña	S/	80
Gastos menudos	»	20
	S/	100

Tenemos en resúmen:

Tripulación y manutención	S/	272
Leña, etc.	»	100
	S/	372
10% de imprevistos.	»	37
	S/	409

para un viaje que sólo dura siete días; *lo que dá S/ 4 quintal.*

TENEMOS, PUES, EN DEFINITIVA: QUE EL FLETE DE CARGA EN LAS CONDICIONES APUNTADAS, SIN EL SERVICIO DEL CAPITAL, NI LA GANANCIA DEL CONTRATISTA, ES DE S/ 0.0035 POR TONELADA KILOMÉTRICA.

Se presenta ya como razón indestructible, como el desciderattum más perfecto, como exigencia nacional inaplazable, la razón política, la administrativa, de constituirse el Gobierno en toda forma en esta zona estratégica, por exelencia.—Mas adelante la mostraremos como la salida obligada del Yurúa y del Purús, como la dominante sin competencia del Acre; presentémosla ahora sólo como la llave del SE. del Perú.



Estando el Varadero á 13 días de Iquitos y 35 de Europa, la introducción de avisos de guerra para el resguardo

de los ríos Madre de Dios, Inambary, Tambopata y Beni, por el Varadero es problema resuelto, en las condiciones más favorables, económicas y seguras. Las embarcaciones con su propia maquinaria pueden surcar hasta el límite occidental y con toda comodidad ser trasportadas en su corta extensión, para principiar á prestar inmediatamente sus servicios al otro lado.

Para la llegada oportuna de una división de ejército con todos sus bagajes, trasmontar esta faja es un hecho tan sencillo como económico y rápido.

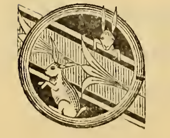
Con las franquicias y ventajas que nuestra legislación de impuestos y de montaña dán, el establecimiento definitivo del tráfico, sería el llamamiento más seguro á la atención de los caucheros bolivianos que extraen el producto en nuestra zona del Madre de Dios, ni siquiera pagan el derecho al Fisco y exponen su exportación á mil peligros.

Antes que nosotros el atrevido explorador D. Ernesto L. Rivero, abundando en las mismas ideas decía en un informe que eleva á la Prefectura del Departamento de Loreto lo siguiente:

«Halagado, pues por la facilidades que para el trabajo prestaban estos lugares, decidí establecerme en ellos y así lo hice, cuando fuí sorprendido con la demanda que me hacía la casa Suarez, que se titula dueño de esas regiones y á las que con-

sidera de la soberanía de Bolivia, acusándome de haber invadido sus propiedades. A esta pretensión, contesté que me creía estar en territorio peruano y que mis pacíficos trabajos industriales no respondían sino al deseo particular de conquistarme un porvenir, desmintiendo así también una apreciación que había hecho el periódico boliviano de Riveralta, la Gaceta del Norte, de que yo había violado con carácter oficial dichas tierras. Con esta contestación, la casa Suarez dejó de oponerse á mis trabajos y definitivamente establecido, yá solo pensé en regresar á Iquitos en busca de nuevos elementos de trabajo y subsistencia, lo que efectué estudiando la salida por el Alto Acre; viaje que me ha manifestado, cual yá lo tenía pensado, la conveniencia de establecer la mejor y más fácil comunicación y salida á los productos de esa región por el río Ucayali, lo que es factible de conseguir *con el esfuerzo oficial*, y lo que traería la verdadera prosperidad á Iquitos, hoy tan abatido económicamente.

«También es de oportunidad ejercer la influencia oficial y la particular en atraer á estas ricas regiones el numeroso personal de caucheros nacionales que existen en las regiones extrangeras del Purús, Acre, etc., en las que está la



goma al agotarse, y que en estas pueden encontrar magnífico empleo para sus energías y coadyuvar con su trabajo

al engrandecimiento de Iquitos, una vez que la acción oficial haga fácilmente viable su comunicación con ellas por el Ucayali. Sin dificultad pueden dichos personales ingresar á estas regiones, por la vía que en mi viaje de salida he recorrido, bastándoles para ello seis días de camino, que deberán efectuar con víveres bastantes para ese pequeño lapso de tiempo.»

Se refiere en este último acápite á la comunicación del Madre de Dios con el Alto Acre, sin duda por el Tahuamanu.

Tercera Sección

Por ser punto de palpitante interés la apertura de caminos en el Sur de la República á la zona del Madre de Dios y tambien de duda la superioridad de la vía de Iquitos y Varadero Fitz-Carrald, tratemos este punto con toda detención, hagamos su estudio comparado. Vamos á ocuparnos separadamente de las vías del Tambopata, San Gabán y Madre de Dios.

VIA DEL TAMBOPATA.—Según el contrato celebrado con la sociedad Gomera de Villamayo, debia construirse un camino de herradura que partiendo del caserío del Chunchosmayo, terminara en el último punto navegable del Tambopata.

Sin estudio previo alguno para el trazo, ni la más ligera exploración en el rio para situar el término, se ha abierto una senda tortuosa y desatinada, que ni siquiera tiene el mérito de acortar la distancia. Tal es el camino Forga. Son 120 km. de extensión, dando un rodeo á las cumbres de Santa Isabel y San Carlos, para salir al encuentro del río Vacamayo y alcanzar el Tambopata, cuando sólo hay 40 km. de distancia horizontal entre su principio y fin. La pendiente es bien avanzada y el terreno malo. Además, la senda es angosta. Por último, el punto á donde sale está distante 140 km. por el río, del que es probable delimite la navegación.

No se comprende las razones que se ha tenido para la vía de que me ocupo. Expedito el camino carretero de la Inca Minning Company, que reune las condiciones más ventajosas posibles, ¿por qué no se hizo la exploración en este sentido? ¿descendiendo la quebrada Quitón, por qué no se buscó el Tambopata, al N, por medio de uno de sus tantos afluentes?

La total extensión que esta via hace recorrer, es:

De Mollendo á Pucará . .	533	Km.	Tres	días
De Pucará á Azángaro . .	72	»	Un	»
De Azángaro á Muñani .	35	»	»	»
De Muñani á Angostura .	40	»	»	»
De Angostura á Cuyo-Cuyo	40	»	»	»

De Cuyu-Cuyo á Sándia .	25 Km.	Un día
De Sándia á Chunchosmayo	102 »	Tres »
De Chunchusmayo á Puerto Marckam	120 »	Seis »
De Puerto Marckam á punto navegable	140 »	Siete y tres días.

Veinte días de camino, sin descanso alguno, de los cuales, tres son de ferrocarril, cinco de bestia, nueve de pié y tres de bajada en canoa.— En el regreso se necesitan 24. Con los descansos necesarios y tiempo para la preparación, suponiendo el servicio expedito, debemos consignar lo menos tres días más.

Ahora, el quintal de carga cuesta según contrato ya cerrado con el Supremo Gobierno, hasta Puerto Marckhan, S. 40 quintal español (cuarenta soles).

La vía Fitz-Carrald nunca llevará sus precios á esa suma apesar de no estar establecido el tráfico hasta ahora para vapores. Tomando los precios que actualmente se pagan y que son enormísimos tenemos la siguiente escala.

Hasta Cumaria.

Acero, fierro, cobre . .	S. 7.90	quintal métrico
Arroz, almidón, café, maíz, frejoles	6.60	»
Caucho.	4.40	»
Fariña	6.60	»
Galletas en lata	13.00	»

Pólvora.	18.70	quintal métrico	
Sal.	5.50	»	
Tabaco	8.80	»	
Aguardiente en garrafones de 24 litros . . .	1.90	»	
Harina en caja.	0.30	»	(?)
Kerosene	0.30	»	(?)
Paiche	1.10	»	
Azucar en barril	11.00	»	
Jabón	8.20	»	
Munición	2.20	»	
Artículos no determinados por decímetro cúbico	0.07	»	

Lo que dá un flete medio de S. 7.40 por quintal métrico. Se puede calcular á S. 0.05 por tonelada kilométrica.

De Cumaria al Varadero, el señor Franchini cobra S. 200 por una canoa de 15 quintales (50 paneros de fariña de 2 @ portuguesas) = 1,500 kilos. El pasaje en el Varadero no cuesta más de S/ 1 por quintal, de manera QUE EN EL ESTADO ACTUAL DE LAS COSAS LA CARGA OSCILA ALREDEDOR DE S/ 22 CON LA VENTAJA DE NO LLEGAR DETERIORADA.

El flete medio de Iquitos á Europa y vice versa, ya sea para medida ó peso es de 90 chelines tonelada inglesa. Para goma elástica es de 100 chelines.

Los gastos son los siguientes:

Importación de mercaderías .	15	% *ad valorem*
Comisión	2	»
Agencia	1 ½	»
Seguro marítimo	1 ½	»
Carga y descarga de productos del Interior y de Cabotaje para bultos hasta 500 kilos	0.20	qq. de 100 k.
Mercaderías del extranjero hasta 500 kilos	0.40	»
Muellaje		

Precio del quintal metrico de jebe

Comisión	4
Agencia	3
Seguro	3
Embarque por el muelle según tarifa . .	0.20
Muellaje	0.10
Póliza	0 20
Descarga por el muelle según tarifa . .	0.20
Conducción á la casa y después al muelle según tarifa, 0.07 c/u. para @ portuguesa.	0 93
	11.63

VIA DE SAN GABÁN.—La apertura de este camino, ha presentado nuevos horizontes á la región del Madre de Dios. Está perfectamen-

te llevado, con máxima pendiente de 8% y en terreno bueno, según los datos que me han proporcionado los señores ingenieros Pardo y Cipriani. Avanza hasta el punto navegable del Inambari. Su extensión es:

De Mollendo á Santa Rosa .	655 5	Km.	
» Santa Rosa á Macusani .	40	»	
» Macusani á Nuñoa . . .	50	»	
» Nuñoa á Ollaechea . . .	80	»	(deben ser 40 kilómetros.)
» Ollaechea á Casahuari .	30	»	
» Casahuari á Llinquipata.	25	»	
» Glinquipata á Chaquimayo	15	»	
» Chaquimayo á la Desem. del San Gabán	28	»	
De ésta al punto navegable .	45	»	

Que suponiendo que se puedan hacer las bestias con carga á razón de 30 Km. por día, son diez días y uno de descanso. Desde Mollendo son trece.

La carga se distingue en el ferrocarril de primera á quinta clase; haciéndola directa, la primera pasa á segunda. La cuarta y quinta es de muy poco uso, de manera que tomaremos el promedio de la segunda y tercera que es de S/ 6 por quintal de 100 kilos.

¿Cuánto costará en el camino? Lo menos que puede ser es S. 1 tonelada española y por kilómetro, de manera que tendremos el siguiente flete:

Peaje de 313 Km. á S. 0.01 quintal de 46 kilos por kilómetro	S/.	6 80
Flete de ferrocarril	»	6
Flete del camino	»	68 04
Suman—flete del quintal de 100 kilos.	S/.	80 84

Suponiendo que cobren por tonelada española y por kilómetro, lo mismo que la Inca Minning Company, es decir 50 centavos, TENDREMOS QUE EL FLETE POR EL CAMINO DE SAN GABÁN, EN ESTE IMPROBABLE CASO, ES DE S/. 46 82 POR QUINTAL MÉTRICO.

El flete á Europa de Mollendo, es en término medio S/. 40 tonelada española y los gastos son en la siguiente forma:

Derechos de Aduana	S/	2 —
Seguro marítimo	»	1 —
Embarque, izaje, acarreo. . .	»	0 35
Comisión, agencia	»	0 65
Flete	»	2 —
	S/	6 —

Lo que dá S/. 13 quintal de 100 kilos.

Para la explotación de los gomales cercanos, el camino indudablemente tiene aplicación inmediata, terminado que sea y establecida la navegación en la hoya del Madre de Dios. En cambio, tratándose de trasportes grandes, como embarcaciones, armas, etc., nunca llegará á presentar las

ventajas que hemos encontrado al del Varadero en el estado *actual.*

La movilización de un ejército podrá hacerse en la actualidad con relativa prontitud por esta vía, simplemente para la hoya del Madre de Dios: más, arreglada la de Fitz-Carrald y conectada con la que inmediatamente se desprende y de la que nos ocuparemos después, se presentarán ventajas á favor de ésta, que ninguna otra puede ofrecer.

VIA DEL MADRE DE DIOS. — La «Inca Minning Company» va á abrir un camino de herradura de la mina Santo Domingo á un punto del Madre de Dios y calcula su extensión en 150 kilómetros.

Esta es la solución más preciosa para las vías del Sur. Las magníficas condiciones del camino de herradura de la estación de Tirapata á la mina hace vencer la mitad de los inconvenientes. Bajando luego con rumbo Norte, es posible que á los 40 km. se encuentren las nacientes del rio Malinousky, afluente izquierdo del Tambopata, cuyo probable curso lo he marcado en el plano. No habrá interés en buscar al Yahuarmaya del Inambari. Quedan pues dos soluciones. O se sigue al Malinousky y después al Tambopata hasta el punto navegable en terreno que debe ser llanura, ó se busca por el NE. el Tambopata y se le sigue en su larga



extensión de llanura hasta la boca del Malinousky. Conducidos los trabajos así, no habrá interés en prolongar el camino al Madre de Dios. Caso de que deseen hacerlo, el mejor punto de término será la desembocadura del Inambari.

Tenemos los tres casos.

1.°—Santo Domingo á
Tambopata . . . . 40 Km. (Distancia horizontal)
Tambopata á Mali-
nousky . . . . 60 » (Según el río)
á punto navegable . 12 » » » »
que serán 130 Km. con el desarrollo de la primera parte.

2.°— Santo Domingo
hasta naciente Malinousky 30 Km. (Distancia horizontal)
Curso del Malinous-
ky . . . . 60 »
Al punto navegable 12 »
que dan 120 con el desarrollo de la primera parte.

3.°—Directo á la desembocadura del Inambari son 130 Km. que con el desarrollo de la zona quebrada del principio serán más de 150.

Con cualesquiera de las dos primeras soluciones que indudablemente han de llevarse á cabo y pronto por los ingenieros de la «Inca Minning», tenemos en definitiva constituida la vía del siguiente modo:

De Mollendo á Tirapata .	591.5	km.	(tres días)
» Tirapata á Santo Domingo	200		»
» Santo Domingo al Madre de Dios . . .	150		»

lo que significa diez días de viaje. Las jornadas son:

San Antón, 7 h. de pampa.

Crucero, 10 h. casi todo de pampa.

Laguna Aricoma, pasando por el pico del lago Aricoma á las 12 h. m. (16'000/17'000).

Limbani, (cabecera de montaña) 12 h. y

Santo Domingo, (bajando á Qultón y subiendo á Santo Domingo) 12 h.

Se encuentra toda clase de recursos.

El flete cuesta actualmente S. 8 quintal español hasta Santo Domingo, y es probable que lo suban á 10 entre poco tiempo. Supongamos que cueste otro tanto al otro lado. El peaje está fijado por la concesión del Gobierno. El flete medio de la concesión del ferrocarril de Mollendo á Tirapata es de S. 5. Según esto tenemos:

Flete del quintal de Mollendo á Tirapata . . . . S.	5
Flete del quintal de Tirapata á Santo Domingo	17.40
Flete del quintal probable al otro lado.	17.40
Peaje en el camino tolal	7.60
	47.40

Estos datos han sido proporcionados por el ingeniero señor Hohagen. Sin embargo, la distancia entre Santo Domingo y Tirapata es conocida de 160 kilómetros y parece que sobre esta base se ha calculado el flete de 50 centavos por tonelada española y por kilómetro.

TENEMOS PUES, QUE POR LA VÍA DEL MADRE DE DIOS, EL QUINTAL MÈTRICO DE CARGA, QUE SE TRASPORTA DESDE MOLLENDO EN TRECE DIAS, CUESTA DE FLETE S/ 47.40 (CUARENTA Y SIETE SOLES CUARENTA CENTAVOS.)

VIA DEL MADERA—Indudablemente, que dada la existencia de las vías ya estudiadas, la actual del río Madera, que sirve á la importación y exportación del N. O. de Bolivia, debe quedar por completo anulada, para bien de la industria y su progreso.

Debemos á los estudios del señor Rivero, datos importantes que creo indispensables apuntar, para patentizar más aún el objetivo de nuestro trabajo.

Bajo los auspicios de la Sociedad de Navegación y Comercio del Amazonas, se inició en 1865 el intercambio de las plazas brasileras de Manaos y Pará, con la zona del Beni y del Madre de Dios.

En este año llegaron al puerto de San Antonio, en el río Madera, venciendo los múltiples inconvenientes que ofrece esta vía y expuesta á mil pe-

ligros, una caravana de 98 canoas tripuladas por 1,276 individuos y conduciendo 32,000 @ de goma elástica, que alcanzaron un valor oficial de 64 contos de reis.

Desde entonces el comercio ha ido progresando de modo asombroso, sin que pudiera contener su acrecentamiento lo incómodo é irracional de su curso.

En 1884 el comercio de importación en tránsito para Bolivia, alcanzó un valor oficial de 194 contos 7,522 reis.

En 1886 el intercambio de productos naturales con los artículos europeos, permitió que el valor de la importación llegase á la cifra de 80 contos 305,000 reis, y el de exportación, á 47 contos 532,000 reis.

En 1890 la aduana de Manaos registraba un valor oficial de la exportación de 1,409 contos 666,000 reis.

En 1891 la importación ascendía á 510 contos 317,347 reis y la exportación, y la exportación era de 890 contos 742,000 reis para la aduana del Pará.

En 1892, en Manaos se obtuvo 1,416 contos 677,450 por la exportación.

En 1895, la importación en tránsito para Bolivia, subió á la cifra de 1,522 contos 51512 reis, lo que en 1896 llegó al guarismo de 1,806 contos 219,450 reis.

Hoy el comercio de importación y expor-

tación de la hoya del Madre de Dios, se puede avaluar en *un millón de libras esterlinas.*

Para dar una idea más patente del gran incremento de este comercio, bástenos señalar el hecho de que, á pesar de haber enviado el Gobierno boliviano 140,000 B/ para conjurar la crísis que se iniciaba por la escasez de numerario en 1900, no dejaron de quebrar las importantes casas comerciales de Deves Frêres de Paris, Suárez hnos. y el Sindicato The Orton Rubber Bolivia Co y que giraba con un capital no menor de 10.000,000 de soles.

Apuntemos ahora, el flete que se vé obligado á pagar el producto.

Importe @ jebe	B/	12
Derechos en Bolivia de 12 °/o ad valorem.		1.44
Flete á San Antonio		4.50
Gastos de San Antonio al Pará . .		2.50
Guía en Manaos		0.50
Impuestos en el Pará 3½ °/o . . .		0.40
Seguro fluvial		1
Planilla del agente		0.10
	B/	22.44
	£	1–18–2

Flete á Europa	fr. 1.50		
Gastos	7.50		
	fr. 9		7–2
		£	2–5–4

Son 2 libras 5 chelines y 4 peniques lo que cuesta la @ de jebe en Europa exportado del Madre de Dios por la vía del Madera.

Si nos atenemos á los precios corrientes del mercado de Liverpool queda en trasparencia la enormísima explotación que se obtiene en el estado actual de las cosas.

EL FLETE DEL QUINTAL (MEDIDA ADOPTADA PARA EL ESTUDIO DEL FLETE EN LAS VIAS DE FITZ-CARRALD, MADRE DE DIOS Y SAN GABAN) LLEGARÁ Á IMPORTAR LA CIFRA DE S/ 53.30 HASTA EL PARÁ; *pero el tiempo empleado sólo de la confluencia del Beni y Madre de Dios hasta San Antonio es de 15 á 20 días y en el regreso 30, 40 y hasta 60.*

El producto se compra en esta zona á un precio ínfimo. Asi tenemos que por arroba española de jebe fino, solo se abona 18 B/ (S/ 15.30); y por la de Sarnamby de caucho ó jebe B/ 11 (S/ 9.35.)

En cambio, el precio de las mercaderías es elevadísimo con relación al de Iquitos, como lo demuestra el siguiente cuadro:

Mercaderías	Precio de Iquitos	Precio del Madre de Dios
Arroz @ 25 lbs.	S/. 2 50	B. 13 50
Manteca ,,	10 —	45 —
Sal ,,	2 50	30 —

Kerosene, galón	1 60	15 —
Jabón, c/. de 32 lbs.	5 —	48 —
Velas, ,, 20 ,,	8 —	60 —
Fósforos, gruesa	2 40	18 —
Azúcar, arroba	6 —	30 —
Pólvora, c/. de 25 lbs.	30 —	150 —
Munición, ,, 100 ,,	25 —	100 —
Balas, ciento	7 —	30 —
Fulminantes, millar	70 —	12 —(ojo)
Botines, el par	10 —	30 —

Consignemos, en fin, la exportación de zona elástica que Bolivia ha hecho de nuestra zona del Madre de Dios durante 7 años.

1893	K.	591.120
1894		653.091
1895		659.552
1896		655.679
1897		569.598
1898		629.702
1899		611.000
Total	K.	5.324.970

CINCO MIL TRESCIENTAS VEINTICINCO TONELADAS DE JEBE QUE REPRESENTAN . . . ÁRBOLES.

A la superioridad de las vías de agua sobre las terrestres no discutida, debemos agregar:

1º—Que en el caso en que no se proteja la vía de Fitz-Carrald, las mercaderías importadas por élla y la exportación del producto, se hace con más economía y comodidades que por cualesquiera de las vías del Sur.

2º—Por mejor construido que esté el camino de montaña, nunca la bestia cargada avanza 30 Km. al día, ni menos carga dos quintales españoles, base sobre la que hemos hecho los cálculos.

3º—Que establecido el tráfico á vapor simplemente por el comercio de Iquitos, y siguiendo la enorme tarifa de 0.05 centavos por tonelada kilométrica usada, EL IMPORTE DEL QUINTAL DE 100 KILOS, NO PASARÍA DE DIEZ SOLES POR EL VARADERO FITZ-CARRALD.

4º—Que en cambio, solucionando la navegación conforme lo he indicado EL FLETE AMINORARÁ EN TREINTA POR CIENTO LO MENOS.

5º—Que para trasportes en grande el sistema de tandem con Steamer del lago Erie que lleva 870 toneladas y avanza 40 kilómetros al día, con un gasto por tonelada kilométrica de S/ 0.00224, PROPORCIONARÍA UN FLETE MÍNIMO DE CUATRO SOLES CINCUENTA CENTAVOS, SIN COMPETENCIA («Viaje de Estado Mayor.»)



Cuarta Sección

Según la constitución orográfica que ya hemos delineado para la zona comprendida entre los ríos Ucayali y Urubamba, Manú, Purús y Yurúa, es natural suponer que los puntos de paso abundan en ella. Han tenido su razón, en la necesidad de los aborígenes de comunicarse de una hoya á otra, han tomado su impulso á la llegada del explorador de la montaña que busca salvar la distancia para facilitar el tráfico, serán las arterias de la exportación é importación, el más expedito medio de hacer efectiva la acción del Gobierno; constituirán, en fin, en el futuro el centro de operaciones por excelencia.

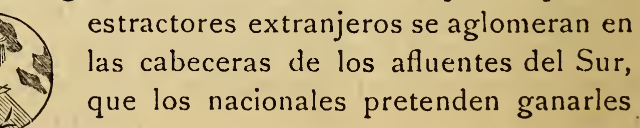
Desde el Tamaya hasta el Camisea, las conecciones entre estos puntos de paso ó varaderos, ofrecen la ocasión de dominar todos afluentes orientales del río Amazonas, de su ribera derecha y por las nacientes. El Yurúa, Purús, Manú, Madre de Dios, Acre, Tahuamanu, Beni y Madera, están bajo la inmediata acción de este importante núcleo de primitivas y sábias comunicaciociones. Un ejército destacado de las alturas de ella, sigue aguas abajo con toda ventaja. El producto aglomerado ya en las cabeceras de ríos, sale al Ucayali para tomar la dirección marcada por la naturaleza para su exportación. Centros abastecedores que se posesionen de ella, mantienen,

alientan é impulsan las industrias extractivas con gran poder. La perfecta navegación, ya expedita, lleva á toneladas nuestras riquezas á los mercados europeos, trae acumulado con sus retornos inmenso contingente de civilización y de progreso.

Ya es tiempo que los hombres de Estado dirijan su mirada al Oriente y al contemplar los grandes tesoros que nos tocó en suerte, los vean sirviendo de fuente inagotable de explotación á los países vecinos. El Ecuador baja el Pastasa y domina el Napo; el Brasil posée tranquilamente el Yuruá y Purús y hasta impide á nuestros comerciantes y extractores el tráfico; Bolivia explota el Madera, Madre de Dios y Beni; y para mayor escarnio, como para terminar de romper á girones nuestra soberanía, obsequia el Acre, lo alquila y se lo reparte con el Brasil, con candorosa generosidad.

Las pretensiones avanzan hasta la exageración más cínica. Ya el Ecuador señala el Marañón como línea de límite que la naturaleza nos ha puesto y considera á Iquitos como una colonia extranjera (palabras del actual comisario del Aguarico). Bolivia también encuentra en el Ucayali el límite moderado de sus pretensiones.

Ya he manifestado que el producto se aleja de las márgenes del Amazonas con rapidez, que los



estractores extranjeros se aglomeran en las cabeceras de los afluentes del Sur, que los nacionales pretenden ganarles

posesiones entrando por el Ucayali; de modo que el momento para que el Gobierno haga sentir su acción, no se hace esperar, se impone sin plazo.

El estudio concienzudo de las comunicaciones que señalo, la realización de su tráfico, el dominio permanente por fin, es la única salvación del oriente, el postrer reducto que le queda á nuestro porvenir.

Varaderos para el Yurúa

1.°—Del Utiquinia al Moa.

Iquitos á Utiquinia . .				
Utiquinía á Varadero .	300 km.	canoa	15	días
Varadero	12	»	1	»
Bajada del Moa . . .	200	» »	5	»

2.°—Del Abujao al Yurúa Miry.

Iquitos al Abujao. . .	1230 km.	vapor	123	horas
Abujao al Mateo. . .	300 »	canoa	10	días
Del Mateo al Pacayo .	80 »	»	2	días
Del Pacayo al varadero	10 »	»	½	»
Varadero	7 »		½	»
Bajada del Pumaico. .	2 »		½	hora
Bajada del Junín . . .	8 »		2	»

3.°—Del Abujao al Moa.

Iquitos al Abujao . .	1230 km.	vapor	123	horas
Abujao al Pacaya. . .	360 »	canoa	12	días
Pacaya á Pampa Hermosa	50 »		2	dias
Varadero.	15 »		1	»

Moenaico.	20 km.	½ día
Bajada del Breguer . .	160 »	4 »
Bajada del Moa	300 »	7 »

4º—*Del Tamaya al Amuenya.*

Iquitos al Tamaya . .	1259 km.	125 horas
Tamaya cl Putaya. . .	400 »	20 dias
Putaya al Varadero . .	40 »	2 »
Varadero	24 »	2 »
Bajada del Amuenya .	40 »	1 »

5º—*Del Tamaya al Ouro Preto.*

Iquitos al Tamaya. . .	1250 km.	125 horas
Tamaya á Shahuanya .	400 »	20 dias
Shahuanya á Pacaya . .	40 »	2 »
Varadero.	5 »	4 horas
Riosinho al Ouro Preto.	6 »	2 »
Ouro Preto al Yuruá. .	60 »	2 dias

6º—*Del Chessea al Amuenya.*

Iquitos á Chessea . . .	1420 km.	150 horas
Chesseaá Varadero . .	200 »	10 dias
Varadero	10 »	½ »
Bajada del Amuenya .	80 »	2 »

7º—*Del Cohenhua al Huacapistea.*

De Iquitos á Cohenhua.	1470 km.	160 horas
Cohenhua á Mashasha.	120 »	6 dias
Mashasha al Varadero.	60 »	3 »
Varadero	12 »	1 »
Bajada del Huacapistea.	60 »	2 »



Por supuesto que además de éstos, existen innumerables pasos que utilizan los naturales con más éxito.

El más cómodo de todos los señalados es el de Cohenhua, que necesita 12 días desde la boca de la quebrada hasta el mismo Yuruá y 10 días de regreso con carga.

VARADEROS AL PURÚS.

1.°—De Cohenhua.—Según datos suministrados al señor doctor Capelo, por este varadero es posible comunicarse al Purús y al Manú. La primera comunicación la he marcado en el plano. La segunda no la creo tan verosimil. Sin embargo, utilizando el mismo río Purús, se podrá lograr ir al Manú por algún afluente del Norte y actualmente se va al Madre de Dios por la quebrada de Amigo.

De todos modos las facilidades que este varadero presenta debían aprovecharse, haciendo previo un estudio en forma.

2.°—Inuya.—Siguiendo este afluente derecho del río Urubamba y que está cercano á su desembocadura, pasan actualmente los naturales al Purús. No he logrado tener noticias de sus condiciones, pero don Leopoldo Collazos lo debe explorar á la fecha.

3.°—Del Sepahua al Cuja.

De Iquitos á Sepahua.

» Sepahua á Pucani .	240	km. canoa	8	días.
Pucani á varadero . .	20	» »	1	»
Varadero	8	» »	½	»
Bajada del Cabalja . .	40	» »	1	»

Bajada del Cuja . . .	160 km.	canoa	4 dias
» » Culiuja . .	40 »	»	1 »
» » Shanpoyacu	40 »	»	1 »

Como se vé hay sólo un varadero excesivamente incómodo en actual uso para el Purús.

VARADEROS DEL MANÚ.

1.° — Alto Mishahua á Shahuinto quebrada.

Iquitos á Mishahua	1720 Km
Mishahua á varadero . . .	265 »
Varadero	25 »
Shahuinto quebrada	70 »

2.° — Del Jimblijinjileri á Shahuinto.

De Iquitos á Mishahua .	1720 Km
Bajo Mishahua	225 »
Bajo Serjalí	37 »
Jimblijinjileri á varadero . .	80 »
Shahuinto	40 »

3.° — Del Serjalí al Cashpajalí.

4.° — Del Camisea al Serjalí.

Camisea á varadero	300 km.	40 días
Varadero	5 »	4 horas
Bajada del Serjalí	30 »	1 »
» » Columpiani . . .	60 »	2 »

5.° — Al Sottlija.

Surcando dos días del Columpiani se pasa por un varadero al río Sottlija de un día de camino.

Varaderos del Madre de Dios.

1.º—De la quebrada del Amigo al Purus.

Surcando esta quebrada 40 días se pasa por un varadero pequeño al Purus directamente.

2.º—Del rio de las Piedras al Acre.

Este está conectado con el varadero del Tahuamanu.

Quinta sección

Al tratar de elegir una vía estratégica, administrativa y comercial por excelencia, el problema se reviste de caracteres más serios. ¿Se trata sólo de dominar la región del SE?. ¿O se debe buscar una solución que satisfaga por completo todas las necesidades nacionales en el orden internacional y administrativo, ya que en lo comercial no ha habido argumentación posible en contra de la vía de Iquitos y uso de los varaderos?

Es mi entender que éste es el caso que debe resolverse con imparcialidad y tino.

Desde luego la incógnita tiene dos soluciones que dependen de ésto: ¿se aprovecha lo bueno hecho ó nó? Tratemos pues de estudiar el asunto en sus dos faces.

La superiorioridad de la vía central sobre los demás no hechas ó actuales, es un hecho fuera toda duda, es convicción que se arraiga en todo el que conoce la montaña, y sabe lo que se puede hacer. Buscando la pronta y fácil comunica-

ción con Iquitos solamente, se han presentado hasta proyectos de ferrocarril; pero hoy más que nunca se puede afirmar, que la vía central es de las actuales y de todas las proyectadas la más rápida y conveniente para el ORIENTE PERUANO, la que satisface en casi toda la amplitud de la palabra las exigencias y necesidades sentidas, la gran arteria que permitirá en el futuro la circulación benefactora de la civilización y del progreso. No hay camino que llene tales requisitos en la forma de éste.

La vía de Chiclayo-Marañón acerca el Norte como no lo lograría la del Huallaga, ni las del Ucayali. El Pastasa, Morona y Tigre caen bajo su dominio. Aún el Napo y Putumayo con su realización.

Las del Mairo y Huallaga disputan al Pichis acortar la distancia del Norte de Loreto, de Iquitos tan solo.

La de San Gabán y Madre de Dios alcanzan la región del SE., tan solamente, con rapidez satisfactoria.

La vía central en la actualidad, ó la que presento en su lugar en el futuro, ejercen su acción al Norte para competir con la del Marañón, en Iquitos para ganar á la del Mairo, al Este en las cabeceras del Yuruá y del Purús sin disputa, al SE. para llegar á la zona del Madre de Dios.



PRIMERA SOLUCIÓN

Vía central actual.

Tenemos las siguientes distancias:

Lima á la Oroya en Ferrocarril . .	220 Km.
Oroya á Tarma á bestia	30 »
Tarma á la Merced á bestia . . .	78 »
La Merced á San Luis á bestia . .	30 »
San Luis á Puerto Bermudez á bestia y 20 Km. en canoa	200 »
	558 Km.

Las jornadas son en el siguiente orden:

Oroya,
Palca,
La Merced,
San Luis de Shuaro,
Tambo Eneñas,
Km. 93,
Azupizú,
Puerto Yessup,
Puerto Bermudez.

El río Pichis sólo tiene 130 Km. de extensión, y el Pachitea 340. Con el segundo tipo de embarcación señalado, se puede hacer la navegación en toda época del año. Es del todo falso que á 30 Km. del Puerto Bemúdez, existe un paso que sólo dá un pié de calado. Yo he pasado en plena seca, y he encontrado canal de más de 60 centímetros. Además, el único práctico que existe de estos ríos, Medardo Gómez, asegura pasar en todo tiempo lanchas de 50 centímetros de

calado. La corriente con que la embarcación descendería estos ríos, sería de 5 y 6 Km. respectivamente. Esto equivale á dos días y medio de bajada, hasta la boca del Pachitea.

En un momento dado, se puede colocar un ejército de 500 plazas (45 tons.) en este punto, en el corto plazo de doce días.

De este punto se dominan todos los varaderos del Yuruá, Purús y Manú.

Primero al Manú.—Ya conocemos esta navegación y hemos mostrado que sólo durará ocho días desde el principio del Alto Ucayalí. *El total es, pues, 20 días.*

Segundo, al Purús.—Si las noticias de la comunicación á este río por el varadero de Cohehua son ciertas, la solución es la misma que la del Yuruá. Caso contrario, será de todo punto indispensable, buscar la salida por el río Inuva.

En la actualidad habrá que utilizar el de Collazos. Hasta Canamuja pueden surcar embarcaciones á vapor de pequeño calado, con lo que economizamos dos días. Después, el viaje hay que hacerlo en canoa, siete días hasta el Cuja.

De la desembocadura del Pachitea, tendremos, pues:

Alto Ucayali . . .	4	días
Urubamba	2.5	»
Shepahua	1	» á vapor
Id.	7	» en canoa
	14.5	días.

El viaje total será, pues, 27 días, con la desventaja de que no sería posible conseguir canoas con facilidad en el tránsito, sino para la mitad de la tropa; en el caso más probable de que hasta los indios campas ayuden.

Tercero, al Yuruá.—Tenemos dos soluciones. Utilizando la navegación á vapor del Tamaya hasta el Putaya ó la rapidez del varadero de Cohenhua. Presentamos las dos:

1.º— La navegación á vapor se podrá hacer en tres y medio días; de manera que tendremos:

Boca del Pachitea al Tamaya	4 horas
Surcada del Tamaya . . .	3 dias 6 h.
Putaya y varadero	4 »
	8 dias

El total será pues de 20 días por aprovechar de la bajada.

2.º—Tendremos por este lado:

Boca del Pachitea á Cohenhua	2 dias
Cohenhua á varadero . . .	10 »
	12 dias

El viaje total será por la quebrada Cohenhua de 24 días. Si la quebrada, como es probable, se puede surcar en lancha de pequeño calado podría ganarse algo.

TENEMOS EN DEFINITIVA:

LIMA 12 DIAS AL UCAYALI	8 DIAS	YURUÁ	TOTAL	20 DIAS
	15 »	PURÚS		27 »
	8 »	MANÚ		20 »

Ahora más que nunca resalta la importancia del estudio y arreglo de los varaderos indicados.

SEGUNDA SOLUCIÓN PROBABLE.

Vía central Anacayali.

La casa Kramer & C? de Amberes, construirá una trocha del rio Anacayali á Cumaria, cuya extensión total es de 100 km. Con esta se salvará la navegación de 590 km. que significan de ida cinco días. Caso de ser bien preparado este camino no habrá dificultad en hacerlo en tres días, economizandolos así dos. Presenta no más el inconveniente de muchos trasbordos.

TERCERA SOLUCIÓN.

Vía Perené.

La importancia de esta vía ya ha sido puesta de manifiesto en la obra del coronel Portillo. Existe una triple solución digna de presentarse.

Seguía el Ingeniero Werthemaun, el puerto de su nombre ó la confluenaia del Paucartambo con el Chanchamayo, dista 48 millas en linea recta del punto límite de la navegación á vapor en el río Perené.

El terreno para la apertura del camino, es en su mayor parte arenisca blanda, y aunque es poco accidentado, no presenta muchos despeñaderos. Las quebradas que tienen que salvarse en él son pequeñas y hay abundancia de madera buena para la construcción de puentes. Los terrenos que se atraviezan son fértiles y próximos á pajonales.

Las distancias son:

Oroya á Palca.	27	millas
Palca á Puente Naranjal	30	»
Puente Naranjal á Paucartambo	20	»
Paucartambo á Puerto Perené .	60	»

Son pues 247 kilómetros de extensión total, que se recorren con las siguientes jornadas descansadas.

A Palca	1	día
» La Merced	1	»
» Yurinaqui	1	»
» ter. naveg.	2	»

La navegación en el Perené y Tambo (150 km.) de bajada, con una corriente media de 5 km. se puede hacer en 8 horas.

Tenemos pues que en siete días nos ponemos en la boca del Tambo sin mayor esfuerzo.

Las distancias totales serán entonces:

Al Manú	11	días
» Purús	18	»
» Yuruá-Tamaya	17	»
» » Cohenhua	17	»

Tratemos de obtener el flete que tendría la carga.

De Lima á la Oroya el promedio de la carga de 2ª y 3ª es de S. 2.76.

La carga á bestia podemos deducirla de lo que actualmente se paga:

La Merced á San Luis.	30 k	S. 0.30	@	dá 0.01
» á Tarma . .	78 »	» 0.40	»	» 0.005
» á Oroya . .	108 »	» 0.70	»	» 0.006

Flete medio por @ y kilo	0.007
» qq. de 46 kilos .	0.028
» » de 100 » .	0.061

Tenemos según esto:

Ferrocarril Central. . . . . S.	2.76
A La Merced	6.10
Al fin navegación	12.09
Peaje 0.02 por quintal metrico y kilo	4.93
S.	25.88

Hemos considerado para el flete de La Merced al Perené nó el medio de 0.007 que hemos hallado sino el más subido de 0.01 que se paga de La Merced á San Luis.

En el trasporte en agua, tomemos el flete máximo de los que hemos considerado, es decir el actual implantado por el comercio de 0.05 por tonelada kilométrica:

En 140 kilómetros hasta la boca

del Tambo resulta de 0.70 el quintal de 100 kilos, lo que dá el flete en caso de aprovechar de esta vía S. 26.58 (veintiseis soles cincuenta y ocho centavos) por quintal métrico.

2° *Via Perené–Unini.*

La existencia del varadero entre los ríos Antes y Unini, es nn hecho fuera de duda. Su extensión no pasaría de 80 Km. que permitiría salvar en la venida del Yuruá, sólamente 170, que significa tres días y medio. En la bajada que es simplemente la navegación que nos interesa, no se ganaría nada, pues la extensión de agua equivale sólo á un día.

3° *Via Perené—Anapati—Huipaya.*

Veamos las ventajas que nos reporta para el Manú, la construcción de esta trocha, como tambien para el Purús.

No tendría más de 70 Km. y economizaría 50 del río Tambo, de bajada, y 120 de surcada del Urubamba que equivale á 2 días 3.

CUARTA SOLUCIÓN.—

Ferrocarril del Perené.

La vía del Perené llevada á cabo en la forma más ventajosa, con la construcción del ferrocarril hasta el término de la navegación, será la ideal, por excelencia, para el objeto que estudiamos.—Además, la comunicación con la vía central por el varadero descubierto por el señor Silgado, del

río Sotchini, afluente del Perené al Azupizú afluente del Pichis le dá más realce.

Tenemos, según los trabajos de los ingenieros Wertheman, Delgado, Viñas y Silgado, para el proyecto de ferrocarril:

Oroya	22		Km.
La Merced	155	4	»
P. Wertheman. . .	170	4	»
Río Antes	268	3	»
Fin ferrocarril. . .	272		»
Fin navegación . .	310		»
Boca Perené . . .	333		»
Boca Tambo. . . .	450		»

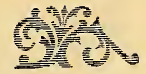
En este caso de gran progreso, tendríamos la siguiente brillante solución:

De Lima á la Oroya	1	dia
De la Oroya á fin navegación .	1	»
A desembocadura del Tambo .	8	horas
	3	días.

LIMA 3 dias BOCA TAMBO .	10 DIAS	YURÚA	TOTAL	13 DIAS
	11 »	PURÚS		14 »
	4 »	MANÚ		7 »



El flete que se obtendría sería desde Lima el siguiente:



A Oroya en ferrocarril	2.76	220^K^
A fin navegación . . .	3.82	310 "
A Tambo.	0.70	
	7.28	

CON EL FEEROCARRIL DEL PERENÉ, EL FLETE COSTARÍA LA ÍNFIMA SUMA DE S/ 7.28 (SIETE SOLES, VEINTIOCHO CENTAVOS) POR QUINTAL DE 100 KILOS.

Después de una investigación que se ha hecho en el problema que pretendemos resolver, se presenta la solución que más se acomoda con las circunstancias actuales-económicas del Erario Nacional (Vía Pichis), como también á la que deben dirijirse en el futuro todos los esfuerzos (Vía Perené).

Las cifras de que se ha hecho uso son consecuencias del estudio detallado de cada rio y que presento en las primeras partes de este trabajo. Los datos que no me han merecido fé se han desechado. Solo las informaciones dignas de tomar en consideración han sido consignadas.

Así veremos que la extensión señalada al rio Bajo–Ucayali, como también á otros, dista mucho de la que hay la *manía* de tomar generalmente, aún por personas que los han recorrido, la de

Raymondi: pero el canal de Puhinahua y otros brazos de isla, reducen la navegación actual de aquel en más de tres dias. Lo mismo pasa con los demás, en que se aprovecha los nuevos canales que las aguas van formando, abandonando por completo las antiguas grandes vueltas.

Con la corriente de los ríos pasa otro tanto. La obra de Raymondi señala una medida para cada uno, lo que es del todo inexacto. Nosotros hemos tomado para la surcada una, y otra para la bajada, medidas personalmente, muy apesar de que en ésta siempre se toma la mayor para avanzar más.

Con los tipos de lanchas señalados pasa otro tanto. Se han tomado modelos en actual uso y que han dado magníficos resultados, reduciendo la cantidad de millas señaladas para su andar (15 ?) á la misma de kilómetros, por las razones ya apuntadas.

De lo expuesto resulta:

QUE LA VÍA CENTRAL ES EN LA ACTUALIDAD LA VÍA POLÍTICA, ADMINISTRATIVA Y ESTRATÉGICA POR EXCELENCIA, CONECTADA CON EL USO DE LOS VARADEROS.

QUE LA UTILIZACIÓN DE LOS VARADEROS DE LA HOYA DEL UCAYALI PROPORCIONA AL COMERCIO LA VÍA DE MAS EXPLOTACIÓN, ECONÓMICA SEGURA Y CONVENIENTE.



Sexta Sección

Con las recientes exploraciones en la región del Madre de Dios, ha vuelto á reaparecer la discusión sobre el curso del río Mapacho ó Paurcartambo. Se vuelve á ignorar su afluencia lo mismo que en el año 1830. ¿El río Mapacho pertenece á la hoya del Madre de Dios ó á la del Ucayali?

En 1840 el coronel Espinar aseguró el primero con toda decisión, que el río entraba al Madre de Dios después de faldear por el norte la sierra del Piñipiñi. Razones tendría para considerarlo un hecho ya resuelto, pero Raymondi no tuvo á bien darle crédito alguno.

Tres años más tarde el conde de Castelnau, después de su expedición en el Urubamba, dedujo á priori que el Camisea, afluente derecho era el mismo Mapacho.

Después se ha insinuado la idea de que es el río Yaviro. Robledo lo marca así en su mapa. Así también lo afirma el ingeniero Castañeda, que reconoció éste á seis leguas de su desembocadura, en Abril de 1898, midió su gastó y encontró en los caracteres de sus aguas identidad manifiesta con los señalados para las del Mapacho.

La opinión de Castelnau, que fué después la de Raymondi, no tiene en la actualidad valor alguno, comprobado el curso del Camisea, consta-

tadas sus nacientes del lado donde nace el Sol (Camisea riat catia inacaya, expresión de los Piros).

Queda pues en discusión, simplemente, si es el río Yaviro ó entra al Madre de Dios. Carrasco primero y después Samanez no le dan importancia á aquel, haciéndolo nacer claramente del naciente lo mismo que el anterior.

La reciente exploración del ingeniero Castañeda, es desde luego la que más ha avanzado en el sentido de las serias investigaciones. Sin embargo yo me permito opinar de distinto modo. La existencia de cordones paralelos que partiendo del principal (Norte-Sur) van á dar lugar á los regímenes hidrográficos de los afluentes de la ribera derecha del Urubamba, es un hecho fuera de duda; pero no está circunscrito al espacio que delimitan los valles de Yanatilde y de Ticumpinea, se extiende hasta más arriba de el del Shepahua, y da lugar al del Camisea. Ya hemos tenido ocasión de mostrar al Mishahua acompañado de sus contrafuertes hasta su desembocadura y mostrar también que su dirección general es al O. Pues lo mismo se presenta el Camisea, desde el principio; de su curso hasta su afluencia. Las alturas que hay que salvar en el varadero de éste para llegar al Serjalí, afluente del Manú, lo menos tendrán 900^{m} sobre el nivel del mar. Como veremos más adelante las cumbres siguen hasta las nacientes del Yavarí.

El ramal de cerros, que señala el señor ingeniera Ghöring, que partiendo del valle de Paucartambo avanza al Norte, se extiende á mi modo de ver más arriba del Yaviro y no dejan dar la vuelta al Mapacho para el Oeste.

La prueba concluyente que da el ingeniero Castañeda, de haber oido á los naturales designarlo con el nombre del río Lacco, no tiene á mi modo de ver gran valor. Los Piros también titulan al Alto Madre de Dios, Paucartambo (al práctico Galdos le he oido decir que el Paucartambo es el Madre de Dios), como llaman Marcapata á otro afluente Sur de éste (Clatjalí) y ya está comprobado que el Marcapata desemboca en el Inambari (ingenieros Carbajal y Cipriani).

Ahora, el ramal oriental de los Andes, que se la división de las aguas de las hoyas del Madre de Dios y del Urubamba, deja desde su comienzo á la derecha el valle de Paucartambo por donde corre el Mapacho. Su altura va disminuyendo conforme avanza al Norte. Raymondi lo señala volteando al O. y dando lugar al Pongo de Mainique. Yo creo que éste solo es formado por los contrafuertes que lleva el río Ticumpinea, y que éstos contrafuertes no son sino una subdivisión que ha hecho aquel ramal, cuya otra parte sigue al Norte y determina el nacimiento de los ríos Manú, Purús, Yuruá y Yavarí por el Oriente. *El río Mapacho hubiera pues tenido que cortar esta cadena par afluir al Urubamba.*

A mi modo de ver, pertenece á la hoya del Madre de Dios y esa cadena de elevadas cimas que dice Raymondi que corre á su derecha, no es otra que la de Pantiacolla. esos afluentes que señala al NO. del Madre de Dios, no son del Paucartambo sino del Manú.

Queda ahora en duda sobre cual es el río Mapacho, de los que hemos reconocido. Desde luego el Manú no presenta caracteres que hagan maliciar ser él. Por otra parte, aguas arriba del Serjalí ya casi no tiene caudal. Sus nacientes no están lejos de la altura del Varadero al Sottlija.

El marino Stiglich, en el mapa que ha arreglado, le dá el nombre de Condeja y lo hace recibir las aguas del Manú, denominando solo Madre de Dios, desde la afluencia de un río Chilive que señala ser el Pilcopata. Según ésto, el río que nace de la confluencia del Tono, Piñipiñi y Ccosñipata, no recibe directamente las aguas del Manú, sino las del Paucartambo reforzadas por la de éste.

Cierto es que aguas arriba de la desembocadura del Manú, denominan los Mashcos, Condeja (que quiere decir shiringa) ó Paucartambo: pero en este mismo río surcundo apenas cuatro dias, los Piros encontraron en poder de aquellos, puñales, agujas, ropa de soldado, que no podían ser sino de la expedición del malogrado coronel Latorre. Además, conocían ya el modo como se podían

evadir de las armas de fuego, lo que hace maliciar que fueron los que sostuvieron los repetidos encuentros con aquél. ¿Cómo pues si el coronel Latorre, constatando el orígen del Madre de Dios, bajó éste y allí perdió todo, han podido aparecer los restos en el río que señala ser Condeja ó Paucartambo el señor Stiglich? Además yo no he visto el tal río Chilive y el indio Piro que conservo en mi poder, también dice no conocerlo. Hay pues en esto algún error, que se soluciona del siguiente modo: el río Condeja y el Chilive es el mismo, lo llaman Paucartambo y Madre de Dios.

Apesar de todo, yo sostengo que el Paucartambo no puede entrar al Madre Dios, por impedírselo la cadena de cerros de Pantiacoya, solo que ésta en lugar de avanzar al N. como lo afirma Ghöring, voltée al NE. y el río de este nombre sea aquél.

Los caracteres que he señalado para el río Pinquieni y el excesivo gasto que éste hacía me han hecho atribuirle orígen lejano y de cordillera. Por otra parte, la circunstancia de presentarse, el día que acampamos en la desembocadura del Manú, la avenida común en éste y el Madre de Dios, hizo comprender que el orígen de élla era el mismo y que no podía ser sino de la división de agua del río Pinquieni y Madre de Dios.

Por último, es hecho fuera de duda que á la izquierda de las cumbres de Piñipiñi, corre el

Paucartambo. No puede ser el Manú ni tampoco podrá ser el Sottlija ni el Panahua; de modo que no quedan sino dos soluciones: ó es el río Pinquieni, ó es afluente izquierdo del Madre de Dios antes del Manú. Ya hemos expuesto las razones que tenemos para decidirnos á favor del Pinquieni. Asi lo hemos señalado en nuestro mapa.

Séptima Sección

Ya hemos tenido ocasión de iniciar algo sobre el sistema orográfico oriental del Ucayali.

Hemos visto que las hoyas del Urubamba y del Madre de Dios, están separados por una faja angosta de bajas colinas, que determina los regímenos hidrográficos, oriental del primero y occidental del segundo.

Como consecuencia de los datos que presentamos de los varaderos al Purús, se desprende necesariamente la existencia también de alturas que reparten las aguas entre este río y el mismo Urubamba.

La división de aguas del mismo modo, entre el Ucayali y el Yuruá, está perfectamente comprobada. Y si avanzamos al N con estas deducciones, vendremos á encontrar idéntico sistema entre el Ucayali, Amazonas y el Yavarí.

Por otra parte, á la altura de las nacientes de este último río, encontramos en el

Ucayali, las pruebas patentes de un corte que las aguas de éste, han hecho en una linea de colinas denomicnada Canshahuayo, que vienen claramente del naciente con rumbo EO. El pongo de Huamanhuasi en el Huallaga, es formado en éstas también.

El divortium aquarum, entre el Purús y Madre de Dios, fué primero reconocido por Chandless y ha sido comprobado después, por todos los que hemos navegado en estas zonas. Ya hemos mostrado sus cordones meridionales, avanzando hasta el Tambopata é interviniendo de cerca en las divagaciones hasta 100 Km. arriba de su desembocadura.

No insistiremos tampoco en los que forman los regímenes del Yavarí–Yuruá y Yuruá–Purús, como tampoco en el del Purús–Madera ya perfectamente constantados.

El ingeniero Göring ha asegurado primero y después el ingeniero Castañeda la existencia de un ramal de cumbres que partiendo de Paucartambo sigue decididamente al Norte hasta perder sus últimos relieves en las Pampas del Sacramento. Constatado por ambos solo al principio, al oriente del Urubamba y encontrado después por el primero un ramal del otro lado, ha bastado para deducir su dirección general y su término.

Conocidos por fin los detalles de los nevados de Carabaya, el sistema orográfico vengo según esto á conformarlo del siguiente modo:

Del nudo Vilcanota se desprenden:

El ramal occidental ya perfectamente estudiado.

El central que sigue entre los valles que bañan el Apurímac y el Santa Ana ó Urubamba.

El oriental ó Andino que separa la zona de los bosques.

Los nevados de Carabaya, desprenden ramales que van á determinar las hoyas, occidental del Beni y oriental del Heath y del mismo, modo la de éste y Tambopata, Tambopata é Inambari, Inambari y Madre de Dios. Los de Tambopata los hemos visto ya, perderse solamente en la vuelta que este río da al Norte.

Los picos denominados de Vilcanota avanzan de Sur á Norte hasta las nacientes del Yavarí, dando lugar á tanto ramales como valles inter-hidrográficos existan; determinando con sus contrafuertes occidentales el régimen oriental del Urubamba y Ucayali; dejando nacer en su vertiente del E. lo mismo al Manú, que al Yuruá, Purús y Yavarí, como también los tributarios de la izquierda del Paucartambo.



Este importante ramal se extiende desde el 13°23′ de latitud Sur hasta el 6°50′ perdiendo sus alturas conforme avanza al N.

Frente al rio Ticumpinea, es un ramal secundario el que voltea al O. y deja formar el Pongo de Mainique, del mismo modo que al N. del Manú, otro importante sigue al naciente entre éste, el Madre de Dios y el Purús.

La última subdivisión la hace á su término, desprendiendo tres ramales; el que da aguas á la derecha del Yavarí, el que le da por la izquierda y el que voltea al O. y da lugar al paso de Canshahuayo y pongo de Huamanhuasi ya citados.

JUAN M. TORRES.







ÍNDICE

Páginas

PRIMERA PARTE

Río Mishahua

Páginas

SEGUNDA PARTE

Río Serjalí

TERCERA PARTE

Rio Cashpajalí

Páginas

CUARTA PARTE

Rio Manú

QUINTA PARTE

Rio Madre de Dios

SEXTA PARTE



Rio Tambopata

SETIMA PARTE

Varadero Fitz-Carrald

OCTAVA PARTE

Ligero estudio de los rios Alto Ucayali y Urubamba

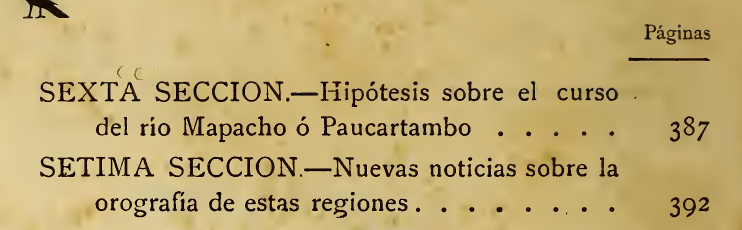
NOVENA PARTE

Meteorología

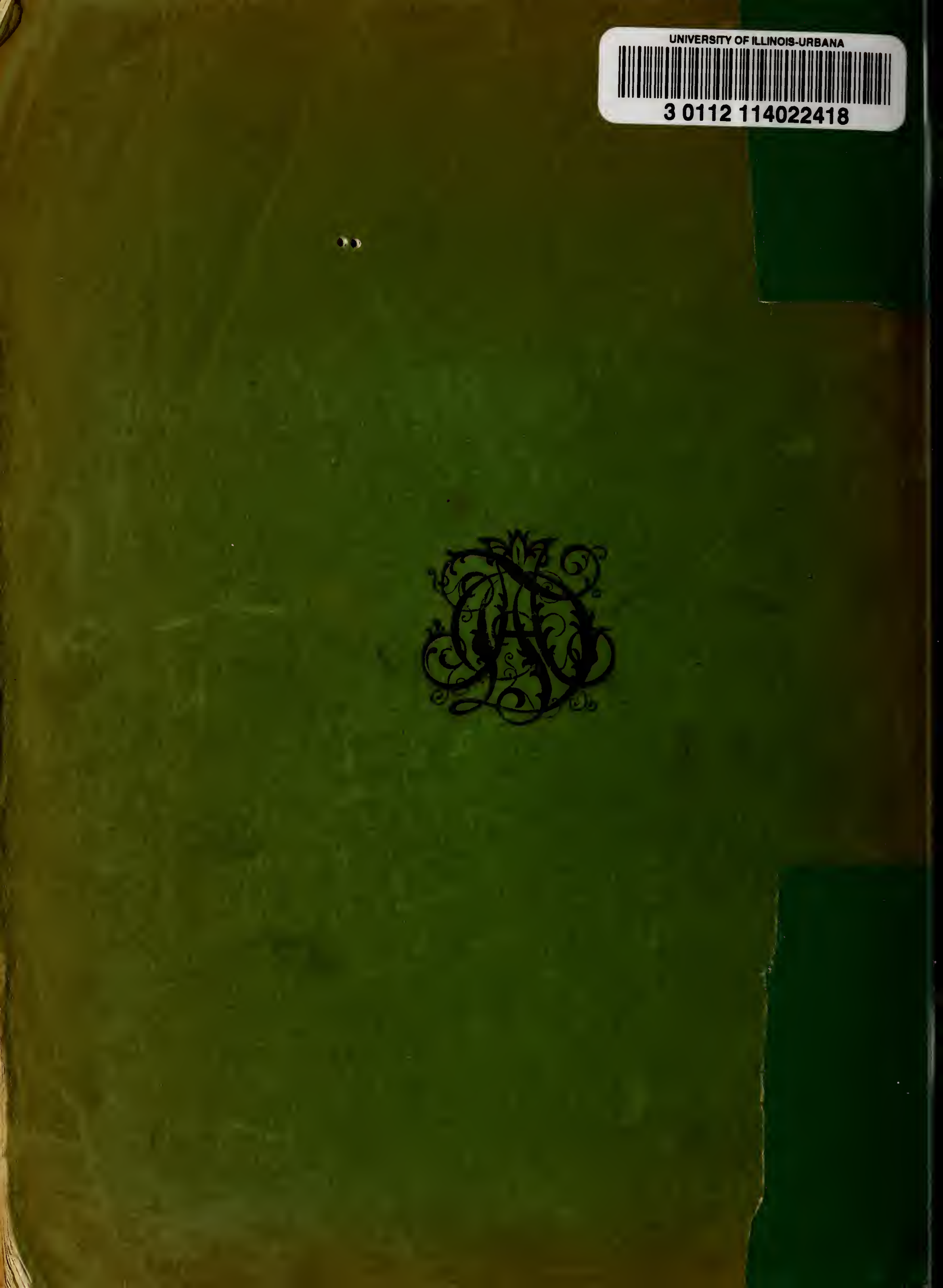
Páginas

DECIMA PARTE

Resumen General






UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
3 0112 114022418